



**Fire
Power**

Este manual contiene información sujeta a derecho de propiedad acerca de equipo producido por Cummins Fire Power o Cummins Inc. y se suministra con el objetivo exclusivo del funcionamiento, mantenimiento y servicio del motor de bomba contra incendios adquirido a Cummins Fire Power.

© Copyright 2010, Cummins Inc.

Información de la garantía

GARANTÍA LIMITADA

GARANTÍA LIMITADA EXPRESA EXCLUSIVA: Cummins Fire Power (CFP), una división de Cummins NPower, LLC garantiza expresamente al cliente final original exclusivamente que, durante un periodo no superior a dos (2) años o 2.000 horas de uso (lo que primero ocurra) desde la fecha de arranque inicial (o, en caso de que el cliente final original no se registre como comprador en CFP, seis (6) meses desde la fecha de envío por parte de CFP), los controladores de bomba contra incendios diésel, fabricados y vendidos por CFP, estarán libres de todo defecto material y de construcción mientras se usen y mantengan de acuerdo al Manual de mantenimiento y funcionamiento (Operations and Maintenance Manual) del modelo específico de motor de bomba contra incendio Cummins (la "Garantía Exclusiva"). La Garantía Exclusiva no es transferible y se anulará inmediatamente sin ningún tipo de autoridad o efecto posteriores tras la venta, alquiler, asignación, transferencia o cualquier otra disposición del cliente final original de un motor de bomba contra incendios Cummins que contenga un controlador de bomba contra incendios diésel cubierto por esta Garantía Exclusiva. Ningún contenido de la presente Garantía Exclusiva podrá ser utilizado para su extensión. Asimismo, la Garantía Exclusiva no se extenderá a:

- Costes de mantenimiento, ajustes, instalación o arranque inicial;
- Fallo del controlador de bomba contra incendios diésel debido a desgaste normal, accidente, uso indebido, abuso, negligencia, instalación no adecuada o defecto atribuible a un motor de bomba contra incendios de Cummins;
- Alteraciones o modificaciones no autorizadas por escrito por CFP;
- Componentes adicionales añadidos a un paquete de controlador de bomba contra incendios diésel subsiguiente al envío del motor;
- Baterías de arranque;
- Calentadores de refrigerante (12 meses de garantía).

RENUNCIA DE GARANTÍAS: Con excepción de la Garantía Exclusiva anterior, que sustituye cualquier otra garantía expresa o implícita, CFP RENUNCIA EXPRESAMENTE TODA GARANTÍA EXPRESA E IMPLÍCITA, INCLUIDAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN Y ADECUACIÓN PARA UN FIN EN PARTICULAR.

LIMITACIÓN Y EXCLUSIÓN DE COMPENSACIONES: Se considerará que se ha renunciado a todas las reclamaciones sujetas a la presente Garantía Exclusiva en caso de que el cliente final original no remita dichas reclamaciones a CFP o a un distribuidor autorizado en un plazo de treinta (30) días desde la fecha de conocimiento de la no conformidad de un controlador de bomba contra incendios diésel a la Garantía Expresa. La compensación al cliente final original sujeta a la presente Garantía Exclusiva se limita, bajo el criterio razonable de CFP, a la reparación, sustitución u otro ajuste adecuado de un controlador de bomba contra incendios diésel no conforme que, tras la inspección de CFP, se determine que haya sido instalado, mantenido y operado de acuerdo al Manual de mantenimiento y funcionamiento (Operations and Maintenance Manual) suministrado por CFP. EN CUALQUIER CASO, CFP NO SERÁ RESPONSABLE DE DAÑOS INCIDENTALES O RESULTANTES.

La Garantía Industrial de Cummins cubre la base del motor durante un periodo no superior a dos (2) años o 2.000 horas de funcionamiento (lo que primero ocurra) desde la fecha de entrega y arranque inicial del motor. Números de boletines de referencia 3381321 en EE. UU./Canadá y 3381322 en resto de países. Los componentes de Cummins Fire Power tienen una garantía durante un periodo no superior a dos (2) años o 2.000 horas de funcionamiento (lo que primero ocurra) desde la fecha de arranque inicial del sistema de bomba contra incendios. La cobertura incluye tiempo de desplazamiento y kilometraje durante el primer año

de la Garantía Limitada, así como la reparación o sustitución de piezas y gastos de mano de obra razonables. La Garantía Limitada de Cummins Fire Power no cubre fallos o daños debido al abuso o negligencia incluidos, pero no limitados a: daños durante el envío, almacenamiento no adecuado, instalación no adecuada, modificación no autorizada o falta de mantenimiento. Cummins Fire Power no se hace responsable de daños incidentales o resultantes.



**Fire
Power**

Índice

Información de la garantía

Sección 1 - Seguridad

1.1 Introducción	1-1
1.2 Declaraciones de precaución y recomendación	1-1
1.3 Precauciones de seguridad	1-1

Sección 2 - Descripción y diagramas

2.1 Introducción	2-1
2.2 Motores de bomba contra incendios	2-1
2.3 Panel de control del motor	2-1
2.3.1 Característica de función de exceso de velocidad	2-1
2.3.2 Velocidad de funcionamiento	2-1
2.4 Controlador de la bomba contra incendios	2-4
2.5 Sistema de entrada de aire	2-4
2.6 Sistema de refrigeración	2-4
2.7 Ubicación del drenaje y suministro de combustible	2-7
2.8 Sistema de aceite del motor	2-7

Sección 3 - Instalación

3.1 Instalación del equipo	3-1
3.1.1 Instalación de la transmisión mecánica	3-1
3.2 Instalación del sistema de combustible	3-2
3.2.1 Recomendaciones del combustible	3-2
3.3 Instalación del suministro de agua bruta	3-2
3.3.1 Instalación de las tuberías de agua bruta	3-2
3.4 Requisitos de las baterías	3-3
3.5 Instalación de señales y control	3-3
3.6 Preparación del sistema de refrigeración	3-6
3.7 Preparación del sistema de aceite lubricante	3-6
3.8 Inspecciones previas al arranque	3-6
3.9 Supervisión del motor	3-6

Sección 4 - Controles

4.1 Panel de control digital del motor	4-1
4.1.1 Luz de advertencia	4-1
4.1.2 Luz indicadora de fallo	4-1
4.1.3 Botones de desplazamiento	4-1
4.1.4 Botón Enter (Intro)	4-1
4.1.5 Botón Menu (menú)	4-1
4.1.6 Conmutador Overspeed RESET/STOP (Restablecimiento/detención de exceso de velocidad)	4-1
4.1.7 Voltímetros de las baterías A y B	4-1
4.1.8 Tacómetro y contador de horas	4-2
4.1.9 Luces indicadoras del módulo de control electrónico A/B (en motores electrónicos)	4-2
4.1.10 Botones Crank Battery A/B (Batería de arranque A/B)	4-2
4.1.11 Modo AUTO/MANUAL (Automático/manual)	4-2
4.1.12 Medidor de temperatura del refrigerante	4-2

Índice

4.1.13 Medidor de presión del aceite del motor	4-2
4.1.14 Luz de advertencia de exceso de velocidad del motor	4-2
4.1.15 Luces de código de fallo del módulo de control electrónico (en motores electrónicos)	4-2
4.1.16 Botón Engine Stop (Detención del motor)	4-3
4.1.17 Puerto de comunicaciones del motor	4-3
4.1.18 Puerto de acceso del contratista	4-3
4.1.19 Suministro eléctrico del módulo de control electrónico del motor	4-3
4.1.20 Conexiones de arnés del motor	4-3
4.2 Módulo de control electrónico (en motores electrónicos)	4-3
4.3 Sistema de protección del motor (en motores electrónicos)	4-3
4.4 Válvulas de control del flujo de agua bruta	4-3

Sección 5 - Funcionamiento

5.1 Procedimientos de arranque	5-1
5.2 Procedimiento de arranque a distancia	5-1
5.3 Procedimiento de arranque local	5-1
5.4 Procedimiento de arranque de emergencia	5-1
5.5 Pantallas y ajustes del panel de control digital del motor	5-2
5.5.1 Menú principal	5-2
5.5.2 Pantalla Engine Set-up (Configuración del motor)	5-2
5.5.3 Pantalla Overspeed Test (Prueba de exceso de velocidad)	5-2
5.5.4 Pantalla RPM INC/DEC (Aumento/disminución de rpm)	5-3
5.5.5 Pantalla Parameter Units (Unidades de parámetros)	5-3
5.5.6 Pantalla Display Settings (Configuración de visualización)	5-4
5.5.7 Pantalla Analog Values (Valores analógicos)	5-4
5.6 Códigos de fallos activos (en motores electrónicos)	5-4
5.7 Prueba de aceptación de campo	5-4

Sección 6 - Mantenimiento

6.1 Introducción	6-1
6.2 Informe de funcionamiento del motor	6-1
6.3 Mantenimiento periódico	6-1
6.3.1 Inspección general sobre el equipo	6-1
6.3.2 Filtro y tuberías de limpieza de aire	6-1
6.3.3 Sistema de refrigeración	6-2
6.3.4 Sistema de aceite del motor	6-2
6.3.5 Inspecciones del sistema de combustible	6-2
6.3.6 Sistema de escape del motor	6-2
6.3.7 Suministro eléctrico y controles	6-2
6.3.8 Limpieza de los filtros de agua bruta (distribuidor de agua bruta opcional)	6-2
6.3.9 Calentador del refrigerante del motor	6-3
6.3.10 Lubricación de la transmisión mecánica	6-3
6.4 Mantenimiento periódico preventivo del motor	6-3
6.5 Piezas de recambio	6-3
6.6 Asistencia técnica y piezas	6-3
6.7 Reparaciones de emergencia y servicio técnico	6-3
6.8 Inventario de piezas de recambio recomendadas	6-4

Sección 7 - Solución de problemas

7.1 Solución de problemas	7-1
7.1.1 No se carga ninguna batería durante el funcionamiento del motor	7-2
7.1.2 Solo se carga una batería durante el funcionamiento del motor	7-2
7.1.3 Temperatura del refrigerante por encima de lo normal	7-2

7.1.4 La temperatura del refrigerante es inferior a la normal cuando el motor no está en funcionamiento	7-4
7.1.5 No funciona la válvula de solenoide de agua bruta (solo en instalaciones de bomba horizontal) .	7-4
7.1.6 Fallo de arranque manual desde la palanca de contactor - No arranca en A o B	7-5
7.1.7 La manivela del motor se mueve con lentitud pero no termina de arrancar	7-5
7.1.8 El motor no se puede detener localmente	7-5

Índice

Sección 1 - Seguridad

1.1 Introducción

Los manuales Fire Power y de motor de Cummins deben considerarse parte del equipo. Guarde los manuales con el equipo. Si se intercambia o se vende el equipo, entregue los manuales al nuevo propietario.

Toda persona responsable del funcionamiento y mantenimiento del equipo debe leer y entender perfectamente este manual.

1.2 Declaraciones de precaución y recomendación

Las declaraciones de precaución y recomendación se emplean en este manual para llamar la atención sobre información especial, procedimientos de funcionamiento correctos y precauciones de seguridad.

NOTA: Denota una declaración de recomendación general referida al funcionamiento del equipo y procedimientos de mantenimiento.

IMPORTANTE: Denota una declaración de recomendación específica con la intención de evitar daños al equipo o a sus componentes asociados.

Las declaraciones de precaución constan de dos niveles:



WARNING

Indica la presencia de un peligro que PUEDE causar lesiones personales graves.



CAUTION

Indica la presencia de un peligro que PUEDE causar lesiones personales o daños al equipo.

1.3 Precauciones de seguridad

Advertencia: lea y comprenda todas las precauciones de seguridad y advertencias antes de realizar cualquier reparación. Este manual contiene

precauciones de seguridad general de seguimiento obligatorio para la seguridad de las personas. Cuando sea conveniente, se incluyen precauciones de seguridad especiales en los procedimientos de funcionamiento.

Advertencia: antes de la intervención manual, lleve a cabo una inspección general sobre el equipo y avise a todo el personal cercano del arranque del equipo.

Advertencia: no ponga en funcionamiento equipo dañado o con fallos. Asegúrese de que todos los manguitos, conexiones de tuberías, abrazaderas y protecciones estén colocados y firmemente sujetos. Los componentes eléctricos deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y repararse inmediatamente por personal cualificado.

Advertencia: después de llevar a cabo el mantenimiento, retire todas las herramientas y materiales externos, y vuelva a montar y sujetar firmemente TODOS los componentes de protección.

Advertencia: las correas móviles entre dos rodillos al descubierto pueden causar lesiones personales graves e incluso mutilaciones. Asegúrese de que las protecciones estén colocadas en su lugar y firmemente sujetas antes del funcionamiento.

Advertencia: las transmisiones mecánicas en rotación pueden lacerar, mutilar o estrangular. Mantenga las manos, las partes del cuerpo, el pelo largo y la ropa ancha alejados del mecanismo en todo momento.

Advertencia: nunca intente limpiar manualmente la máquina mientras se encuentre en funcionamiento o modo en espera.

Advertencia: nunca abra los puertos de depósitos ni tuberías mientras el motor se encuentre en funcionamiento. El contacto con agentes a presión puede causar lesiones personales graves.

Advertencia: alivie la presión en los sistemas de refrigeración, aceite y aire antes de retirar o desconectar conductos, conexiones o elementos asociados.

Precaución: el combustible del motor se inflama en contacto con chispas eléctricas o llamas. Retire toda fuente de chispas y llamas del área de trabajo.

Precaución: use siempre el mismo número de pieza del fijador (o equivalente) cuando sustituya los fijadores.

Precaución: algunas agencias federales y estatales de EE. UU. han concluido que el aceite de motor usado podría ser cancerígeno y provocar toxicidad para la reproducción. Elimine el aceite de desecho conforme a los requisitos vigentes.



**Fire
Power**

Sección 2 - Descripción y diagramas

2.1 Introducción

Este manual contiene información para el funcionamiento y mantenimiento correctos de un motor de bomba contra incendios Cummins. Consulte las instrucciones generales de seguridad en [Sección 1 - Seguridad](#).

Este manual trata la instalación, funcionamiento y mantenimiento de modelos de motor específicos. La mayoría de las ilustraciones son representaciones en común de distintos modelos. En caso de divergencias, consulte el manual estándar de la bomba contra incendios, Sección 8: Partes componentes y montaje (Fire Pump Manual, Section 8 - Component Parts and Assemblies) para obtener más detalles y comprobar las calificaciones de las emisiones.

Cummins Fire Power, Cummins NPower y Cummins Inc. se reservan el derecho a realizar modificaciones en cualquier momento sin aviso previo obligatorio.

2.2 Motores de bomba contra incendios

La línea de productos completa de motores de bomba contra incendios de Cummins ha sido aprobada por Factory Mutual Approvals y registrada por Underwriter's Laboratories, Inc. y Underwriter's Laboratories de Canadá.

No se autorizan alteraciones en el equipo suministrado por Cummins Fire Power sin consentimiento escrito previo.

2.3 Panel de control del motor

El panel de control del motor está montado en el lateral izquierdo del motor en el extremo del volante de inercia.

El panel de control digital del motor incluye controles para el arranque, supervisión del rendimiento y control del funcionamiento del motor de bomba contra incendios.

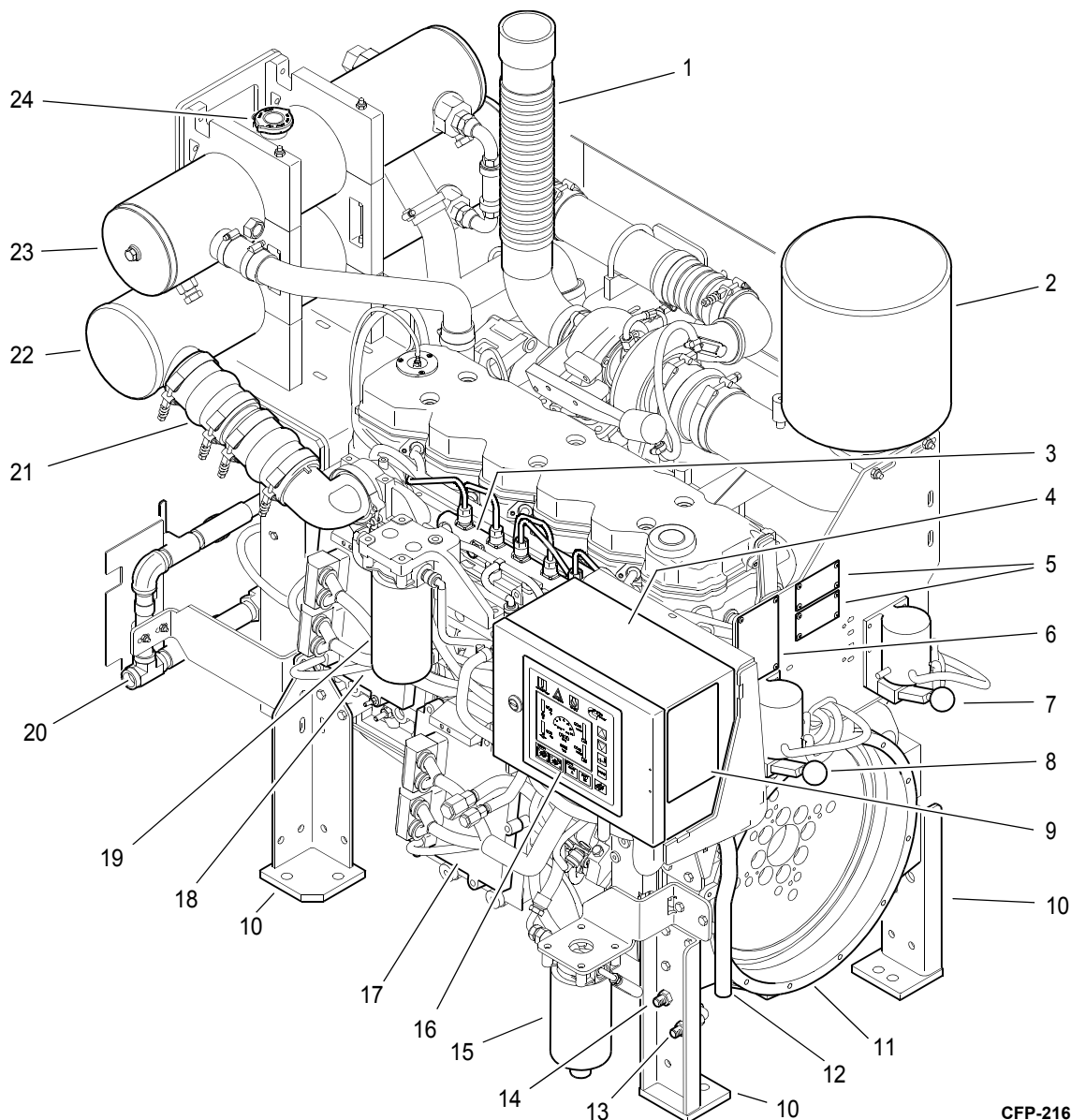
Consulte [Sección 4 - Controles](#) para obtener más información.

2.3.1 Característica de función de exceso de velocidad

Cada motor viene equipado con un control de exceso de velocidad electrónico que activa la válvula de solenoide de la bomba de combustible o el módulo de control electrónico para apagar el motor en caso de que las revoluciones por minuto excedan un límite preestablecido. El control de exceso de velocidad detecta la velocidad del motor durante el ciclo de arranque y detiene el ciclo de manivela del motor de arranque.

2.3.2 Velocidad de funcionamiento

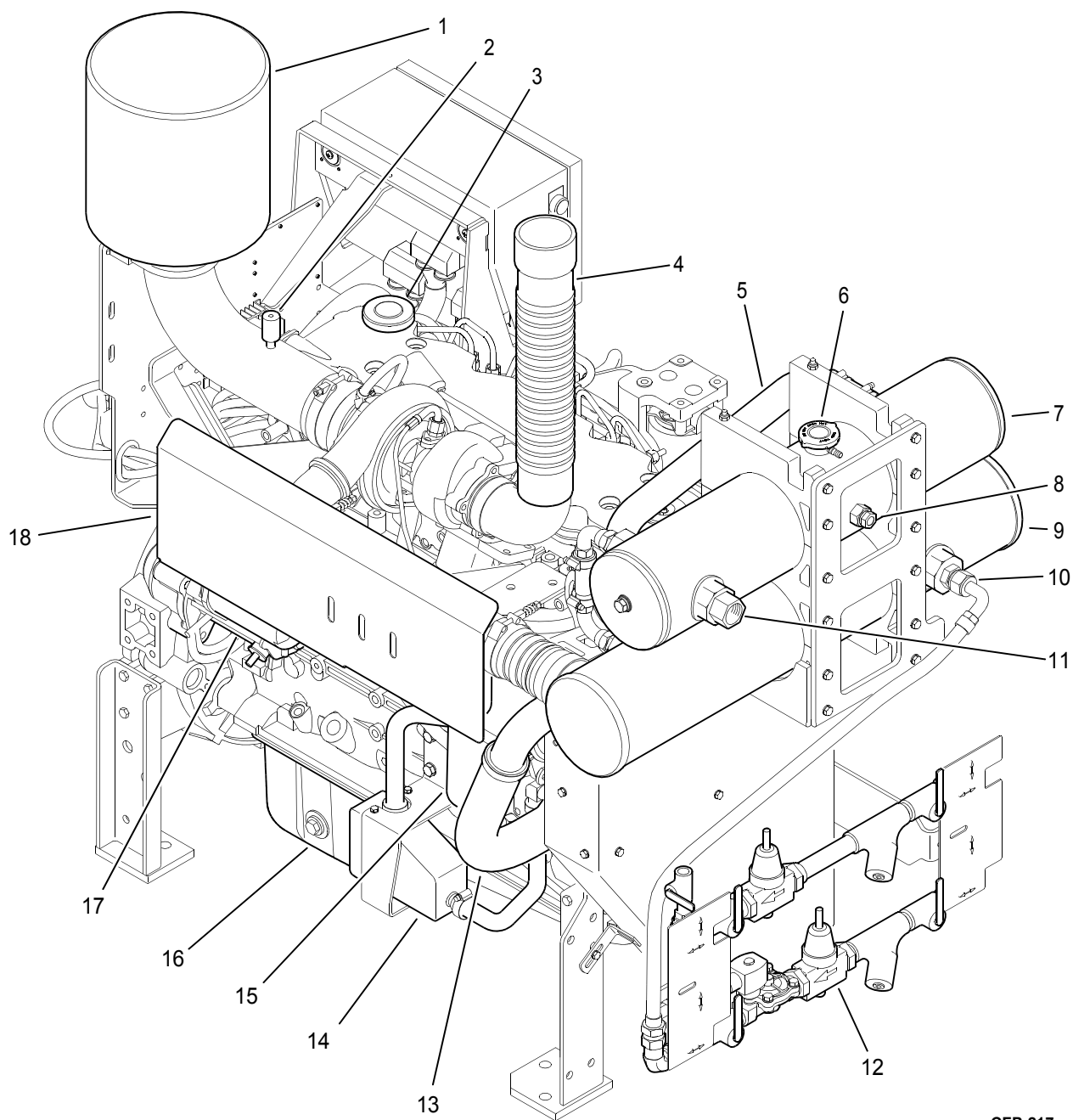
Todos los motores de bomba contra incendios se entregan con el valor de velocidad de funcionamiento (rpm) solicitado. El ajuste de la velocidad de funcionamiento final debe realizarse durante la inspección de servicio para obtener la velocidad de funcionamiento necesaria especificada por el fabricante de la bomba contra incendios.



CFP-216

- | | |
|--|--|
| 1. Conexión flexible de escape | 14. Entrada de combustible (ubicación opcional) |
| 2. Conjunto del filtro de aire | 15. Prefiltrado de combustible/separador de agua |
| 3. Sistema de combustible | 16. Panel de control digital del motor |
| 4. Caja terminal (interior del panel de control digital del motor) | 17. Módulo de control electrónico B |
| 5. Placas de configuración de la velocidad del motor | 18. Salida de combustible de retorno |
| 6. Placa del número de serie del motor | 19. Entrada de combustible |
| 7. Contactor B de arranque de batería | 20. Módulo de control electrónico A |
| 8. Contactor A de arranque de batería | 21. Filtro de combustible primario |
| 9. Pegatina de instrucciones de arranque manual | 22. Entrada de agua bruta (distribuidor opcional) |
| 10. Soportes del motor | 23. Manguito de aire de salida del turborrefrigerador |
| 11. Carcasa del volante de inercia | 24. Intercambiador de calor del turborrefrigerador (según modelo) |
| 12. Manguito de ventilación del cárter | 25. Intercambiador de calor/depósito de expansión del refrigerante |
| 13. Salida de retorno de combustible (ubicación opcional) | 26. Tapón de llenado/presión del refrigerante |

Figura 2-1 Componentes del motor: lateral del panel de control (típico)



CFP-217

- | | |
|--|---|
| 1. Conjunto del filtro de aire | 10. Entrada de agua bruta (estándar) |
| 2. Indicador de servicio del filtro de aire | 11. Salida de agua bruta |
| 3. Puerto de llenado de aceite del motor | 12. Distribuidor del circuito refrigerante de agua bruta (opcional) |
| 4. Conexión flexible de escape | 13. Alternador (situado detrás de la protección de las poleas) |
| 5. Manguito superior del refrigerante | 14. Calentador del refrigerante del motor |
| 6. Tapón de llenado/presión del refrigerante | 15. Filtro de aceite del motor |
| 7. Intercambiador de calor/depósito de expansión del refrigerante (según modelo) | 16. Cáster/drenaje de aceite del motor |
| 8. Medidor visual del nivel de refrigerante | 17. Motor de arranque |
| 9. Intercambiador de calor del turborefrigerador | 18. Pantalla térmica del distribuidor |

Figura 2-2 Componentes del motor: lateral del turbocompresor (típico)

2.4 Controlador de la bomba contra incendios

Ni Cummins Fire Power ni Cummins Inc. suministran el controlador de la bomba contra incendios. El controlador de la bomba contra incendios arranca el motor automáticamente cuando se emite una señal de solicitud contra incendios a distancia y apaga el motor automáticamente cuando la señal desaparece.

El motor puede arrancarse localmente en modo manual y apagarse mediante el botón de detención del panel de control digital.

2.5 Sistema de entrada de aire

El sistema de entrada de aire suministra aire para la combustión en los cilindros del motor de bomba contra incendios. El filtro de aire evita que se introduzcan partículas materiales en la entrada de aire. El aire para la combustión se introduce en el sistema a través del turbocompresor y se conduce al intercambiador de calor del turborrefrigerador para su enfriamiento antes de entrar en el distribuidor, en donde el aire de sobrealimentación se mezcla con el combustible. Consulte la [Figura 2-4](#).

2.6 Sistema de refrigeración

El agua que se introduce en el sistema de refrigeración a través de la entrada de agua bruta circula primero a través del intercambiador de calor del turborrefrigerador, donde enfría el aire de los conductos de salida del turbocompresor. El aire para la combustión refrigerado sale del conducto de salida del turborrefrigerador y se dirige a la entrada de aire del distribuidor del motor. Consulte la [Figura 2-5](#).

NOTA: El suministro de agua bruta debe estar disponible inmediatamente después del arranque del motor.

El agua bruta del intercambiador de calor del turborrefrigerador pasa entonces a través del intercambiador de calor del refrigerante del motor. El agua bruta se expulsa del intercambiador de calor de refrigerante a través de una conexión de descarga.

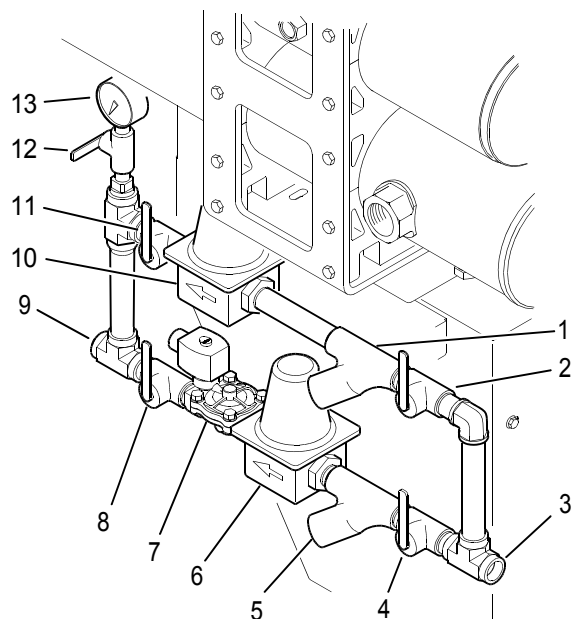
IMPORTANTE: Si el cliente se encarga de suministrar el conjunto del distribuidor de agua bruta, deberá equipar componentes y tuberías de suministro de agua bruta equivalentes a los proporcionados por Cummins Fire Power. Consulte el estándar NFPA 20 de la National Fire Protection Association (Asociación nacional contra incendios) para encontrar los requisitos de instalación.

El sistema de refrigerante del motor contiene una mezcla de al menos un 50% de anticongelante y un 50% de agua. El nivel del refrigerante deberá mantenerse de tal manera que sea visible en el medidor visual de nivel de refrigerante.



CAUTION

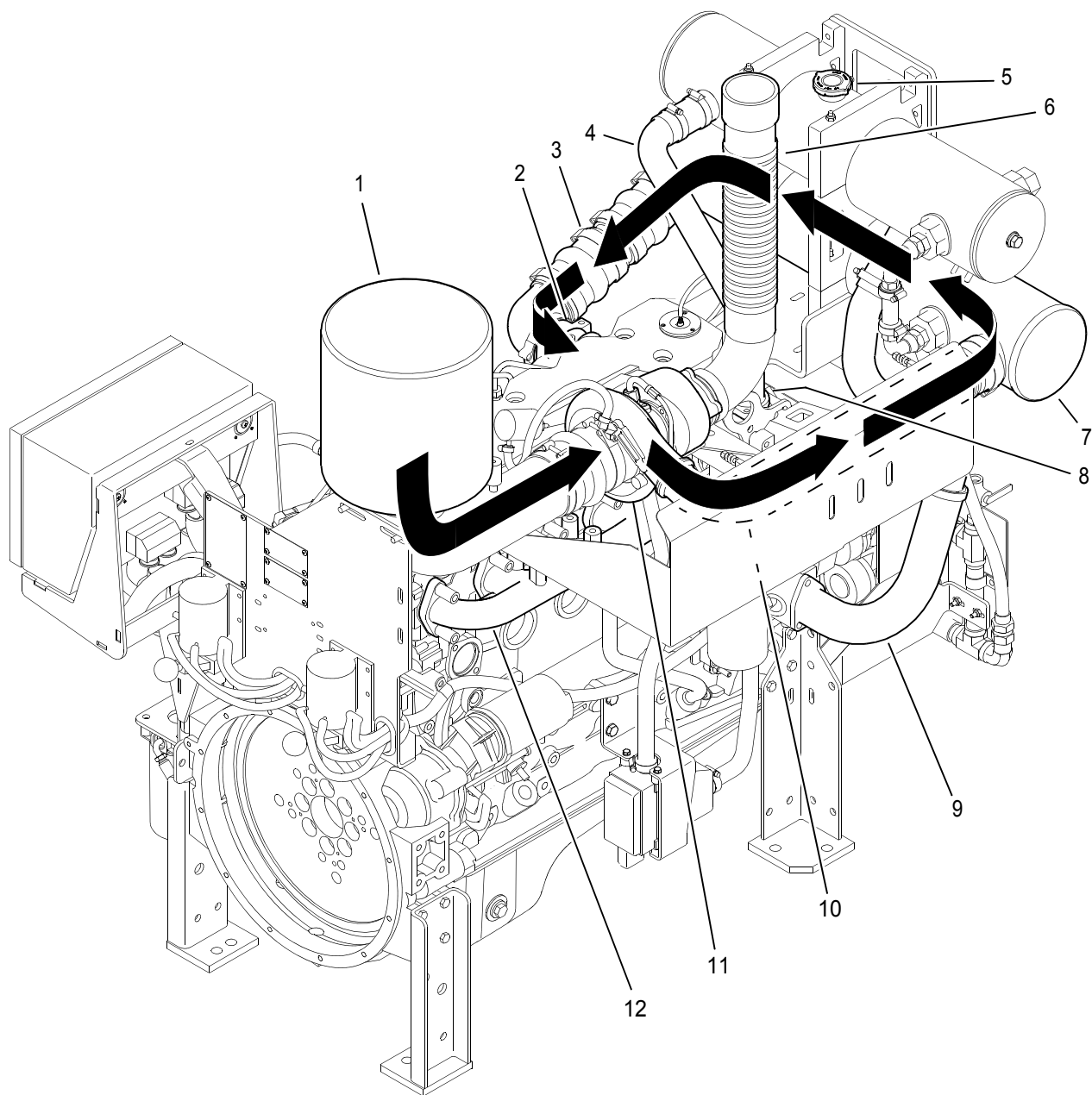
El funcionamiento continuo a temperatura de refrigerante baja (inferior a 70 °C [158 °F]) o alta (superior a 107 °C [225 °F]) puede dañar el motor. Verifique la presión y el flujo del agua bruta.



CFP-101

1. Filtro de agua del circuito de desviación
2. Válvula de entrada de agua del circuito de desviación
3. Entrada de agua bruta
4. Válvula de entrada de agua del circuito normal
5. Filtro de agua del circuito normal
6. Regulador de presión de agua del circuito normal
7. Válvula de solenoide de agua del circuito normal
8. Válvula de salida de agua del circuito normal
9. Salida al intercambiador de calor
10. Regulador de presión de agua del circuito de desviación
11. Válvula de salida de agua del circuito de desviación
12. Válvula de aislamiento del medidor de presión
13. Medidor de presión del suministro de agua

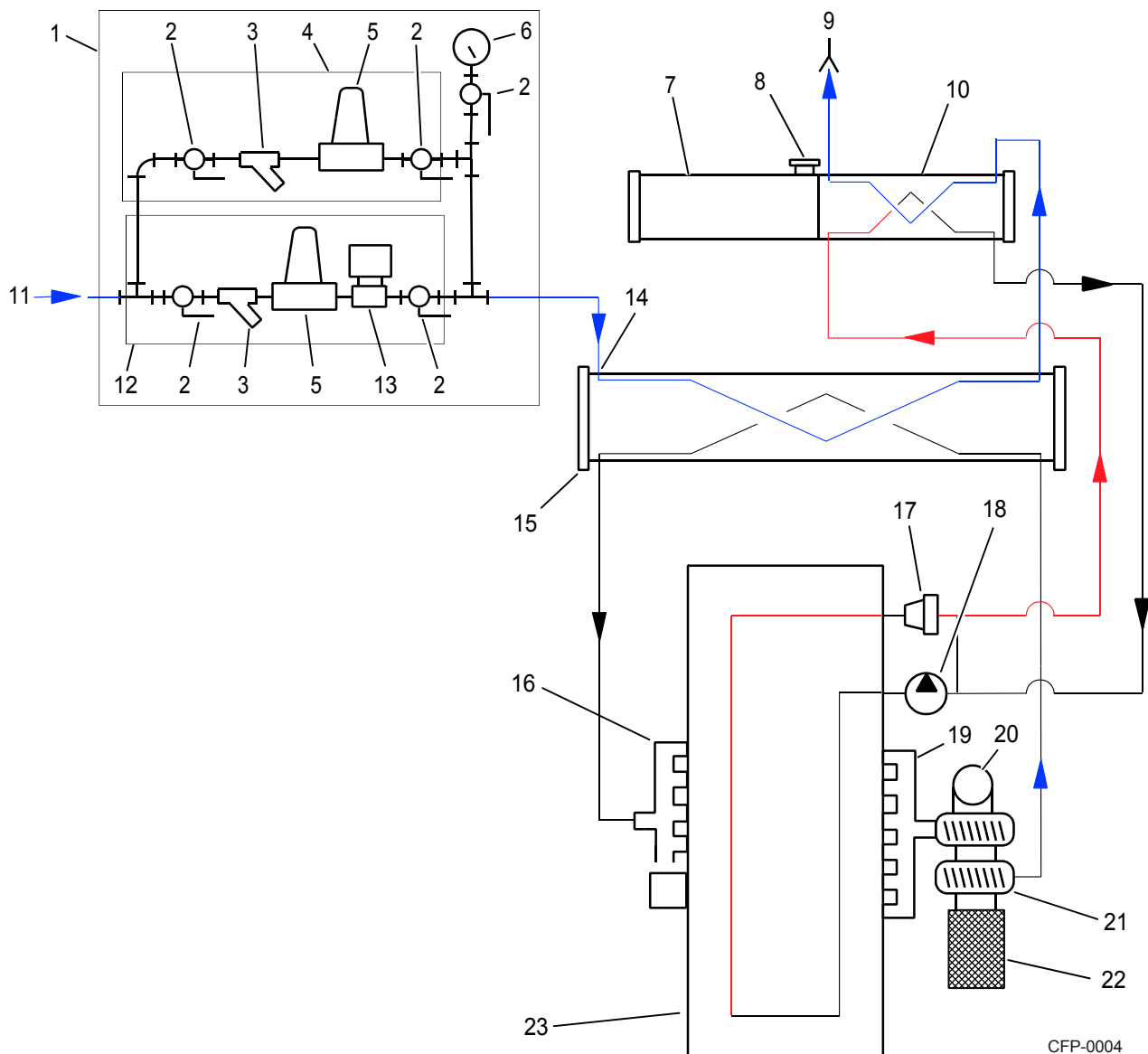
Figura 2-3 Distribuidor de agua bruta (típico)



CFP-219

- | | |
|---|--|
| 1. Conjunto del filtro de aire (entrada) | 6. Conexión flexible de escape |
| 2. Distribuidor de entrada de aire para la combustión | 7. Intercambiador de calor del turborrefrigerador (según modelo) |
| 3. Tubería/manguito de salida del turborrefrigerador - Conexión del aire de sobrealimentación | 8. Carcasa del termostato |
| 4. Manguito superior del refrigerante | 9. Manguito inferior del refrigerante |
| 5. Tapón de llenado/presión del refrigerante | 10. Pantalla térmica del distribuidor |
| | 11. Turbocompresor |
| | 12. Arranque |

Figura 2-4 Diagrama de entrada de aire al motor y flujo del turborrefrigerador (típico)



- | | |
|--|--|
| 1. Distribuidor de agua bruta (opcional) | 14. Conexión de agua bruta (estándar) |
| 2. Válvula de cierre manual | 15. Turborefrigerador/intercambiador de calor (según modelo) |
| 3. Filtro de agua bruta | 16. Distribuidor de entrada de aire para la combustión |
| 4. Agua bruta: circuito de desviación | 17. Termostato |
| 5. Regulador de presión de agua bruta | 18. Bomba del refrigerante |
| 6. Medidor de presión de agua bruta | 19. Distribuidor de escape |
| 7. Depósito de expansión del refrigerante | 20. Conexión de escape |
| 8. Tapón de llenado/presión del refrigerante | 21. Turbocompresor |
| 9. Conexión de retorno de agua bruta | 22. Filtro de aire |
| 10. Intercambiador de calor del refrigerante | 23. Bloque del motor |
| 11. Conexión de agua bruta (opcional) | |
| 12. Agua bruta: circuito normal | |
| 13. Válvula de solenoide de agua bruta | |

Figura 2-5 Diagrama del flujo del sistema de refrigeración del motor (típico)

2.7 Ubicación del drenaje y suministro de combustible

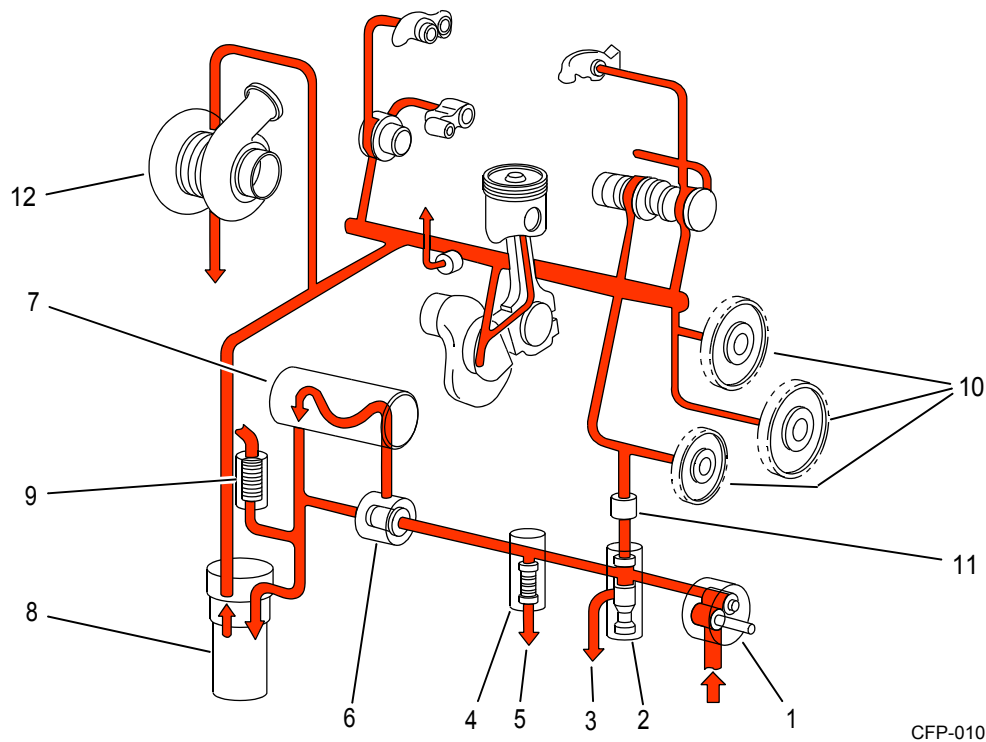
Las conexiones de suministro y retorno de combustible están situados en el centro del lateral del motor con la bomba de combustible. Consulte la [Figura 2-1](#). En las hojas de datos del motor de la Sección 8 del manual estándar de bomba contra incendios (Engine Data Sheets, Section 8, Fire Pump Manual) encontrará sitios de suministro del depósito de combustible permitido.

2.8 Sistema de aceite del motor

El sistema de aceite del motor lubrica las piezas del motor móviles (pistones, brazos de los pistones,

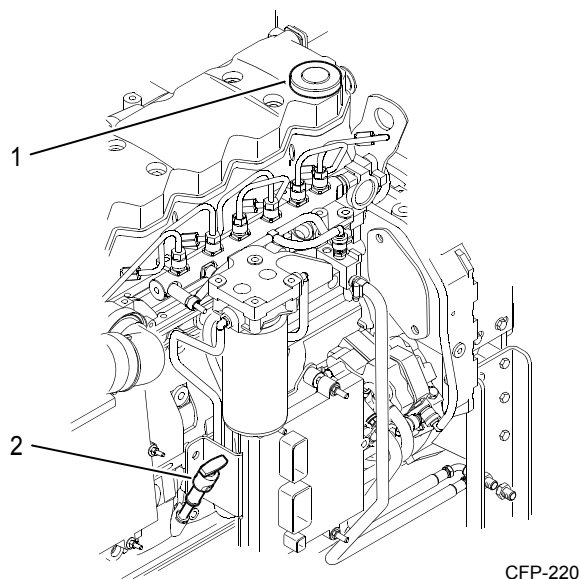
válvulas, árbol de levas, transmisión mecánica y rodamientos). La bomba de aceite hace circular el aceite del cárter a través del filtro de aceite hacia las zonas del motor en los que pueda haber fricción. Normalmente, el aceite del motor se agrega durante los procedimientos de fabricación y prueba. Sin embargo, las restricciones de envío determinan si se mantiene el aceite o si se drena para el envío.

Compruebe el nivel de aceite mediante la varilla. Añada el aceite necesario hasta el nivel de aceite alcance la marca H (alto) en la varilla.



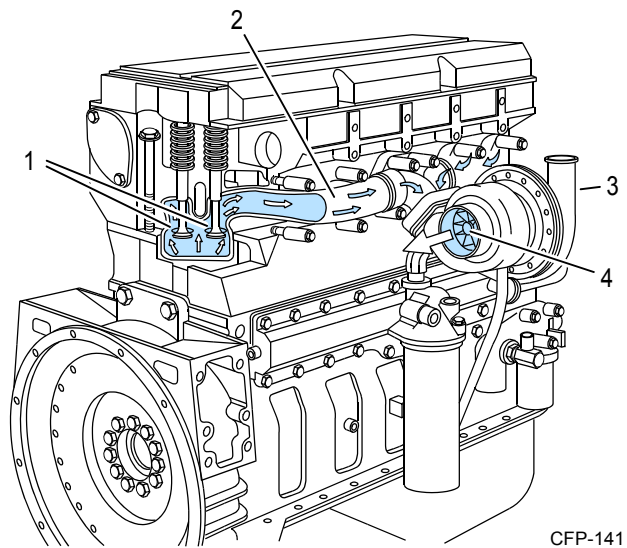
- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Bomba de aceite | 7. Refrigerador de aceite |
| 2. Válvula del regulador de presión | 8. Filtro de aceite de combinación |
| 3. Retorno del aceite al cárter | 9. Ruedas de desviación de filtro |
| 4. Válvula de alivio de presión alta | 10. Ruedas intermedias |
| 5. Retorno del aceite al cárter | 11. Sensor de viscosidad |
| 6. Termostato de aceite | 12. Turbocompresor |

Figura 2-6 Diagrama del flujo del sistema de aceite lubricante del motor (típico)



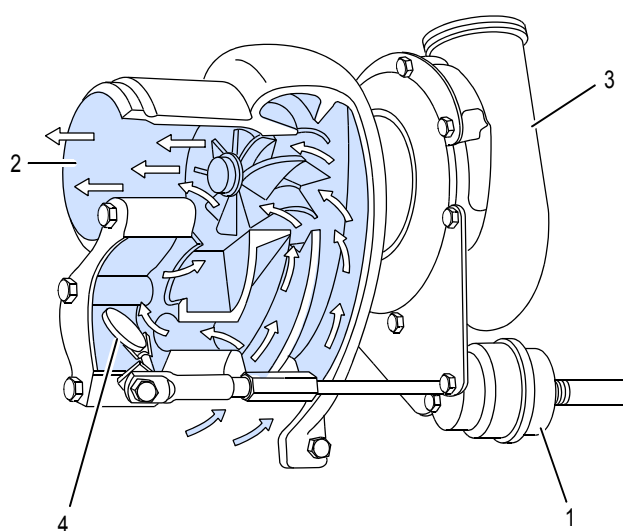
1. Puerto de llenado de aceite del motor
2. Varilla de nivel de aceite del motor

Figura 2-7 Puerto de llenado y varilla de nivel de aceite (típico)

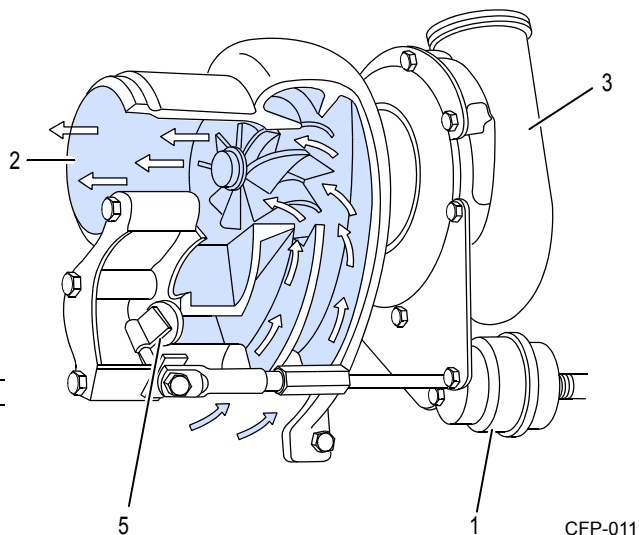


1. Puertos de válvula de escape
2. Distribuidor de escape del motor
3. Aire para la combustión hacia turborrefrigerador
4. Turbina del turbocompresor

Figura 2-8 Diagrama del flujo del sistema de escape (típico)



1. Cilindro accionador de válvula de descarga
2. Flujo de escape hacia tubería flexible
3. Aire para la combustión hacia turborrefrigerador



4. Válvula de descarga en posición OPEN (abierta)
5. Válvula de descarga en posición CLOSED (cerrada)

Figura 2-9 Diagrama del flujo de escape del turbocompresor (típico)

Sección 3 - Instalación

3.1 Instalación del equipo

La instalación del equipo debería realizarse por técnicos con formación que conozcan las normativas y códigos locales.

Consulte el estándar NFPA 20 de la National Fire Protection Association (Asociación nacional contra incendios) para encontrar los requisitos de instalación y de los códigos locales vigentes, y el estándar NFPA 25 para los requisitos de inspección, pruebas y mantenimiento.

3.1.1 Instalación de la transmisión mecánica

Consulte las ilustraciones generales de la bomba contra incendios y de la disposición del motor suministradas con este manual para encontrar información sobre las dimensiones de la instalación.

Si el montaje del motor se realiza con la transmisión, bomba y base de montaje, utilice los puntos de elevación existentes en la base de montaje o eleve la estructura mediante una horquilla elevadora aprobada.

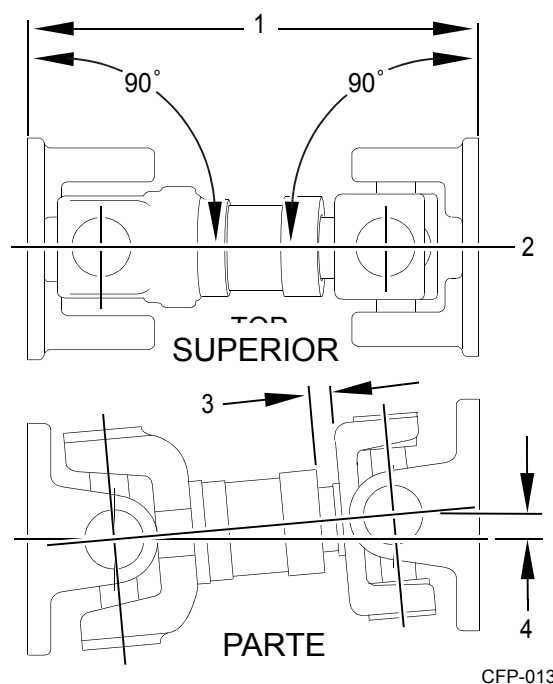


CAUTION

Asegúrese de que el dispositivo de elevación u horquilla elevadora sea capaz de elevar de manera segura el peso del motor o el peso del conjunto formado por la base de la bomba, transmisión y bomba.

1. Asegúrese de que el motor y la bomba estén alineados correctamente.
 - a. Asegúrese de que el motor se encuentre centrado en la montura de lado a lado con una desviación máxima de 0,76 mm (0,03 pulgadas) midiendo desde el exterior del lateral de la montura al panel del pie de soporte del motor. (Compare los dos soportes del motor frontales y los dos traseros)
 - b. Alinee la línea central del motor con la línea central de la bomba con una desviación máxima de 0,76 mm (0,03 pulgadas). Consulte la [Figura 3-1](#).

- c. El ángulo entre la línea central de la bomba y la línea central del cigüeñal del motor (en el plano vertical) deberá ser de $2^\circ \pm 1^\circ$.
 - d. Las pestañas de montaje de la transmisión mecánica deben ser paralelas.
2. Lubrique los engrasadores en la junta universal de la transmisión mecánica. Consulte la [Figura 3-2](#).
 3. Compruebe que la bomba está instalada correctamente según las especificaciones del fabricante de la bomba.



1. Los planos deben ser paralelos
2. Alinee ambas líneas centrales de montaje con una precisión de $\pm 0,76$ mm (0,03 pulgadas)
3. Distancia igual a la mitad del trayecto total
4. $2^\circ \pm 1^\circ$

Figura 3-1 Alineación de la transmisión mecánica

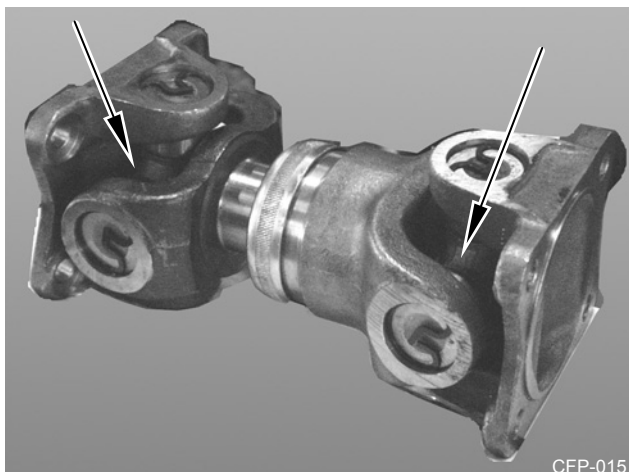


Figura 3-2 Engrasadores en las juntas universales de la transmisión mecánica

3.2 Instalación del sistema de combustible

1. Instale un depósito de combustible de calificación adecuada según las directrices del estándar NFPA 20.
2. Instale correctamente los conductos de combustible y retorno del tamaño adecuado según la hoja de datos del motor de la Sección 8 del manual estándar de bomba contra incendios (Engine Data Sheets, Section 8, Fire Pump Manual).

NOTA: *NO utilice tuberías de cobre o galvanizadas para los conductos de suministro o retorno de combustible.*

3.2.1 Recomendaciones del combustible

Debido a las tolerancias explícitas de los sistemas de inyección de diésel, es extremadamente importante que el combustible se mantenga libre de suciedad y agua. La suciedad o agua en el sistema podría causar daños graves a la bomba y a los inyectores de combustible.



CAUTION

Utilice ÚNICAMENTE combustible diésel del número dos (ASTM D-2). La garantía no cubre ningún ajuste para compensar un rendimiento menor del sistema de combustible mediante un combustible alternativo.

3.3 Instalación del suministro de agua bruta

El agua bruta que circula a través del sistema enfría el motor. Consulte la [Figura 2-3](#) y la [Figura 2-5](#).

IMPORTANTE: *El suministro de agua bruta debe estar disponible inmediatamente después del arranque del motor. Asegúrese de que las válvulas de los conductos de suministro se encuentren en la posición OPEN (abierta).*



CAUTION

El agua bruta suministrada no podrá exceder los 414 kPa (60 psi).

3.3.1 Instalación de las tuberías de agua bruta

NOTA: *La velocidad del agua bruta debería ser la mayor posible sin exceder la presión máxima permitida que se indica en la hoja de datos del motor de la Sección 8 del manual estándar de bomba contra incendios (Engine Data Sheets, Section 8, Fire Pump Manual).*

1. Instale un conducto de descarga de agua bruta en la salida del intercambiador de calor del refrigerante del motor y un conducto de suministro de agua bruta en la entrada de agua bruta del conjunto del motor según la hoja de datos del motor de la Sección 8 del manual estándar de bomba contra incendios (Engine Data Sheets, Section 8, Fire Pump Manual).

NOTA: *Las tuberías de salida de agua bruta desde el intercambiador de calor deben tener el tamaño inmediatamente superior a las tuberías de suministro.*

2. Compruebe ambas configuraciones del regulador de presión mientras circula agua por el intercambiador de calor. Si se suministra como opción de Cummins Fire Power, ambos reguladores se habrán configurado en 207 kPa (30 psi) o un valor ligeramente inferior de presión de agua durante la fabricación y pruebas.

IMPORTANTE: Las válvulas manuales de agua bruta en el circuito automático deben permanecer en posición OPEN (abiertas) en todo momento. Las válvulas manuales de agua bruta en el circuito de desviación deben permanecer en posición CLOSED (cerradas) durante el funcionamiento automático (controlador de la bomba).

IMPORTANTE: La velocidad mínima del flujo de agua bruta y la temperatura mínima de funcionamiento del motor se indican en la hoja de datos del motor de la Sección 8 del manual estándar de bomba contra incendios (Engine Data Sheets, Section 8, Fire Pump Manual).

3.4 Requisitos de las baterías

Se debe suministrar un conjunto de baterías para la tensión de funcionamiento estándar de 12 VCC. Se deben suministrar dos conjuntos de baterías redundantes para la tensión de funcionamiento opcional de 24 VCC. Consulte el estándar NFPA 20 de la National Fire Protection Association (Asociación nacional contra incendios) y [Sección 1 - Seguridad](#) de este manual para obtener más información de instalación de baterías.

Los valores mínimos recomendados de capacidad de reserva (SAE RC) y arranque en frío (SAE CCA) y los requisitos del sistema para un motor en concreto pueden encontrarse en la hoja de datos del motor de la Sección 8 del manual estándar de bomba contra incendios (Engine Data Sheets, Section 8, Fire Pump Manual).

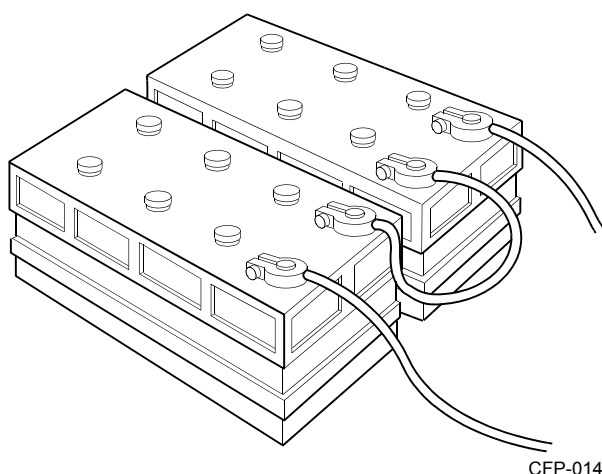


Figura 3-3 Conexión de baterías en serie de 24 VCC (en la imagen)

WARNING

El electrolito de la batería (ácido sulfúrico) es muy cáustico y puede quemar tejidos y piel. Use guantes de neopreno resistentes a ácidos y gafas de seguridad o pantalla completa mientras manipula las baterías.

CAUTION

NO conecte los cables de carga de la batería a ningún componente del sistema de control electrónico. Esto podría dañar el sistema de control electrónico.

WARNING

Las baterías pueden emitir gases explosivos durante la carga. Ventile siempre el compartimento antes de manipular las baterías. Retire las fuentes de chispas o llamas desnudas. Para evitar los arcos eléctricos, primero desenchufe el cable negativo (-) de la batería y vuelva a enchufarlo en último lugar durante la reconexión.

3.5 Instalación de señales y control

En esta sección se describe cómo conectar los cables del controlador al bloque terminal.

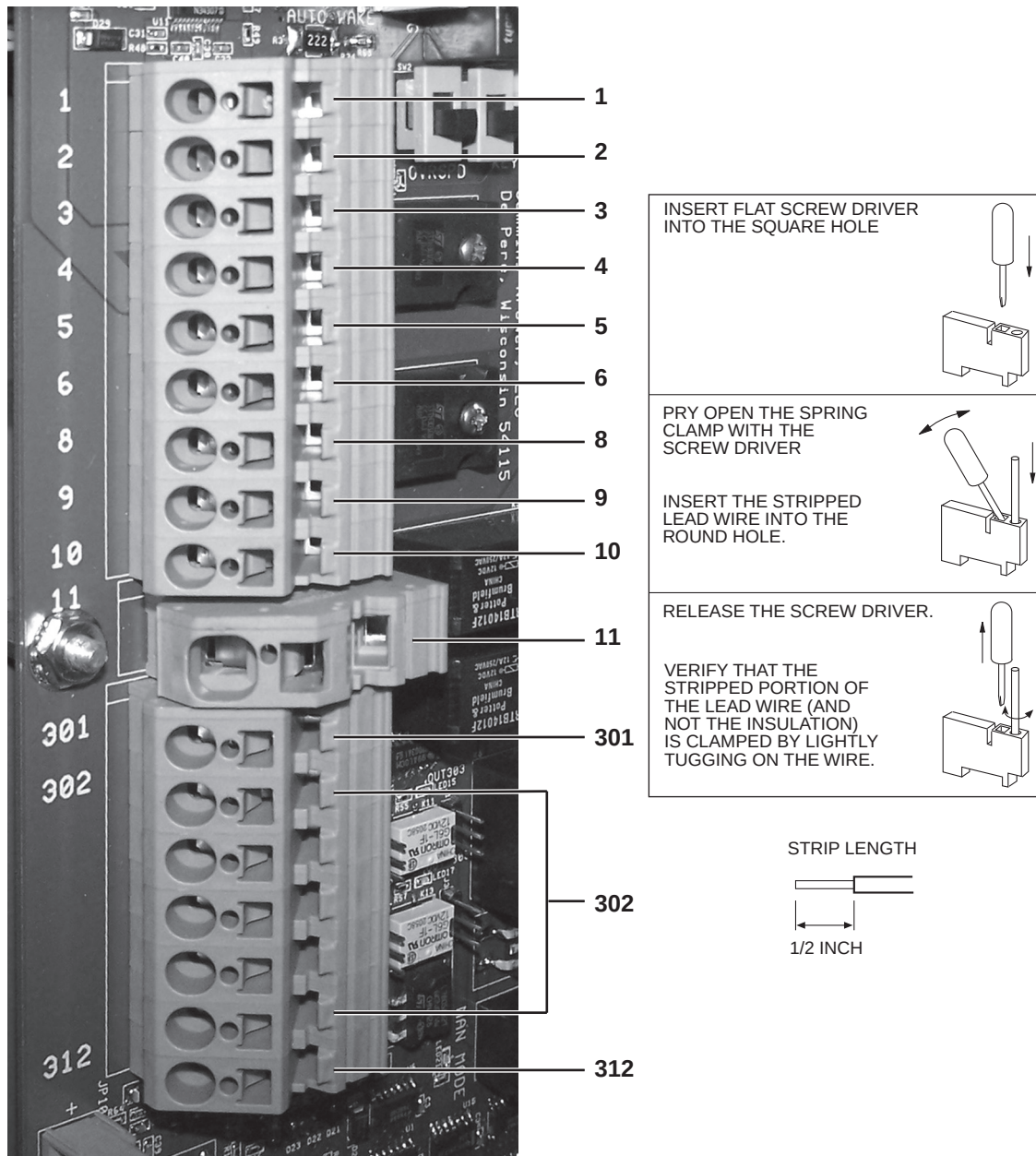
1. Asegúrese de que el sistema de control contra incendios esté instalado correctamente y configurado según las instrucciones del fabricante.
2. Complete el cableado del controlador de la bomba contra incendios según las instrucciones del fabricante.
3. Conecte los cables siguientes al panel de control digital del motor de bomba contra incendios según los diagramas eléctricos del motor. Consulte la [Figura 3-4](#).
 - a. TB-1: conecte la fuente de alimentación de control desde el controlador de la bomba contra incendios. Esta fuente de alimentación es necesaria para el funcionamiento de la bomba contra incendios en modo AUTO (automático).
 - b. TB-2: conecte la señal de entrada de terminación del arranque desde el controlador de la bomba contra incendios. La

señal se emite mientras el motor esté en funcionamiento. La señal indica que el motor ha arrancado y que la orden de arranque del controlador de la bomba contra incendios debe detenerse inmediatamente.

- c. TB-3: conecte la entrada de la alarma de exceso de velocidad a distancia al controlador de la bomba contra incendios. Esta señal se emite cuando ha intervenido el módulo de control de exceso de velocidad. En ese caso, el motor de la bomba contra incendios se detendrá.
- d. TB-4: conecte la entrada de la alarma de presión de aceite baja desde el controlador de la bomba contra incendios. Esta señal de tierra de 0 VCC se emite cuando la presión del aceite alcance un nivel inferior al punto establecido de 83 ± 13 kPa (12 ± 2 psi).
- e. TB-5: conecte la entrada de la alarma de temperatura del refrigerante elevada desde el controlador de la bomba contra incendios. Esta señal de tierra de 0 VCC se activa cuando el motor esté en funcionamiento y la temperatura del refrigerante alcance o supere los 93°C (200°F). La alarma se

desactivará cuando el motor esté en funcionamiento y la temperatura del refrigerante sea inferior a 88°C (190°F).

- f. TB-6: conecte el cable del conjunto de batería A desde el controlador. El controlador detecta el estado de carga de la batería A y carga la batería a través de este cable de calibre grueso.
- g. TB-8: conecte el cable del conjunto de batería B desde el controlador. El controlador detecta el estado de carga de la batería B y carga la batería a través de este cable de calibre grueso.
- h. TB-9: conecte el arranque desde el cable de la batería A. Durante el ciclo de arranque, el controlador activará la bobina del contactor de arranque A a través del terminal TB-9 para arrancar el motor.
- i. TB-10: conecte el arranque desde el cable de la batería B. Durante el ciclo de arranque, el controlador activará la bobina del contactor de arranque A a través del terminal TB-10 para arrancar el motor.



CFP-222

Figura 3-4 Bloques de terminación y pegatina del cableado

- j. TB-11: conecte el cable de tierra de la batería desde el controlador. Este cable de calibre grueso sirve de retorno común entre el motor y el controlador.
- k. TB-301: conecte la que esté en funcionamiento en el cable del módulo de control electrónico alternativo. Esta señal de tierra de 0 VCC se emite mientras el selector del módulo de control electrónico del motor está configurado en el módulo B. Este terminal no se encuentra activo en modelos de motores mecánicos.
- l. TB-302: conecte el cable de la señal de fallo de módulo de control electrónico o de combustible. Esta señal de tierra de 0 VCC se emite mientras motor detecte un fallo problemático. Este terminal no se encuentra activo en modelos de motores mecánicos.

4. Asegúrese de que el cableado instalado cuente con suministro eléctrico continuo y resistencia de aislamiento adecuada.
5. Suministre la carga inicial en las baterías redundantes según las instrucciones del cargador de batería.
6. Compruebe que los dos voltímetros del panel de control digital del motor indican la tensión de batería aproximada.
7. Ambas baterías pueden arrancar el motor en caso de que una se encuentre en estado bajo.

3.6 Preparación del sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración del motor de bomba contra incendios se llenó inicialmente durante la fabricación y pruebas.

NOTA: *Encontrará diagramas del flujo de refrigerante adicionales en el manual del motor.*



WARNING

No extraiga el tapón de llenado/presión de un motor caliente. El vapor o pulverización de refrigerante caliente puede causar lesiones personales.

1. Inspeccione los manguitos del refrigerante del motor y las abrazaderas de los manguitos. Asegúrese de que todos los manguitos de refrigerante y las abrazaderas estén instalados firme y adecuadamente.
2. Asegúrese de que el nivel de refrigerante del motor sea visible en la parte central del medidor visual de cada depósito de expansión. Añada refrigerante según sea necesario. ¡NO LLENE EN EXCESO!
3. Asegúrese de que haya agua en el calentador de refrigerante del motor antes de activar el calentador.

3.7 Preparación del sistema de aceite lubricante

El motor de bomba contra incendios se lubricó inicialmente durante la fabricación y pruebas.



CAUTION

Asegúrese de que todos los sistemas de refrigeración y lubricación se hayan llenado hasta alcanzar el nivel adecuado antes del funcionamiento.

3.8 Inspecciones previas al arranque

Lleve a cabo una inspección visual del modo siguiente:

1. Compruebe que no haya daños aparentes y que todos los componentes estén instalados.
2. Compruebe que la correa de la transmisión está instalada adecuadamente.
3. Compruebe que todos los manguitos y tuberías están instalados correctamente.
4. Compruebe que todas las conexiones eléctricas están instaladas correctamente.
5. Compruebe que la bomba contra incendios esté instalada adecuadamente según las instrucciones del fabricante de la bomba y correctamente alineada, y que tenga espacio suficiente para rotar.
6. Después de completar los procedimientos preliminares de preparación, lleve a cabo los procedimientos de prueba de arranque del motor como se describe detalladamente en [Sección 5 - Funcionamiento](#).



WARNING

Antes de hacer funcionar el equipo, realice todas las comprobaciones de seguridad, retire todas las herramientas y objetos externos al equipo, y asegúrese de que todas las protecciones estén colocadas correctamente y firmemente sujetas. Avise a todo el personal cercano del arranque del equipo. El arranque no intencionado del equipo o el contacto con componentes al descubierto o en movimiento puede causar lesiones personales o daños en el equipo.

3.9 Supervisión del motor

Una vez haya arrancado el motor, es importante supervisar los indicadores.



CAUTION

Si el medidor no muestra la presión del aceite, la presión se encuentra fuera del rango establecido, o se ilumina la luz de presión de aceite baja durante quince segundos, DETENGA EL MOTOR de inmediato. El funcionamiento continuo sin la lubricación adecuada causará daños en el motor.

1. Compruebe inmediatamente que el flujo de agua bruta se realiza a través del intercambiador de calor del refrigerante. Si bien el flujo de agua bruta debería comenzar al instante, podría haber algún retraso antes de que el flujo salga de la conexión de drenaje del intercambiador de calor.
2. La velocidad mínima del flujo de agua bruta se indica en la hoja de datos del motor de la Sección 8 del manual estándar de bomba contra incendios (Engine Data Sheets, Section 8, Fire Pump Manual).
3. La presión máxima permitida no podrá exceder los 414 kPa (60 psi).



CAUTION

Si el indicador de temperatura del agua no da una lectura adecuada o si la luz de temperatura del agua se ilumina durante quince segundos, DETENGA EL MOTOR.

4. Asegúrese de que la temperatura de funcionamiento del motor se estabilice dentro

del rango indicado en la hoja de datos del motor de la Sección 8 del manual estándar de bomba contra incendios (Engine Data Sheets, Section 8, Fire Pump Manual).

5. Haga funcionar el motor durante un periodo de entre ocho y diez minutos.
6. Realice una inspección en busca de fugas, sonidos inusuales u otras señales de funcionamiento incorrecto.
7. Detenga el motor manteniendo presionado el botón RESET/STOP (Restablecimiento/detención).
8. Compruebe que el flujo de agua bruta pare automáticamente poco tiempo después de la detención del motor.
9. Corrija cualquier problema que haya surgido durante la inspección antes de continuar.
10. Compruebe el nivel de aceite del motor.
11. Compruebe el nivel del refrigerante.
12. Compruebe los filtros de agua bruta. Limpie los filtros como se indique en las instrucciones que encontrará en la Sección 6: Mantenimiento del manual estándar de la bomba contra incendios (Section 6 - Maintenance, Fire Pump Manual).
13. Lleve a cabo pruebas del sistema de seguridad y control de velocidad del motor según las instrucciones en [Sección 5 - Funcionamiento](#).

Sección 4 - Controles

4.1 Panel de control digital del motor

El panel de control digital del motor incluye controles para el arranque, supervisión del rendimiento, y control del funcionamiento del motor de bomba contra incendios. Consulte la [Figura 4-1](#). En modo manual, el panel permanece activo mientras haya potencia en la batería. En modo automático, el panel estará activo mientras haya potencia de batería en TB-1. En otro caso, se activará el modo en espera después de treinta minutos sin tensión de batería en TB-1.

4.1.1 Luz de advertencia

Se ilumina en amarillo en caso de que el módulo de control electrónico detecte un fallo que no impida la labor del motor.

4.1.2 Luz indicadora de fallo

Indica un fallo en la inyección de combustible y se ilumina en rojo en caso de que el módulo de control electrónico detecte un fallo en la inyección de combustible o en el sensor primario.

El panel de control digital del motor también envía una señal de tierra al buss terminal 302, el cual emite una señal que activa la alarma del controlador del sistema de la bomba contra incendios para indicar un fallo en la inyección de combustible.

4.1.3 Botones de desplazamiento

Se usan para desplazarse hacia arriba o hacia abajo en los menús.

4.1.4 Botón Enter (Intro)

Se usa para modificar información en la pantalla de menú

4.1.5 Botón Menu (menú)

Abre la opción de menú en la visualización.

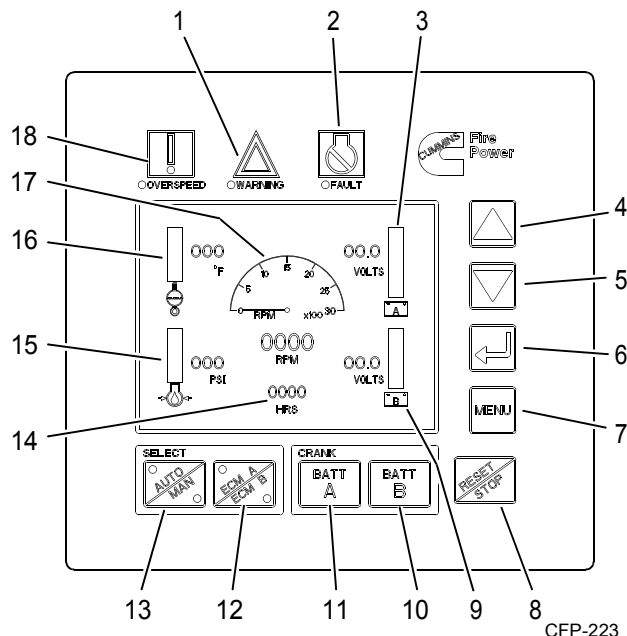
4.1.6 Conmutador Overspeed RESET/STOP (Restablecimiento/detención de exceso de velocidad)

Se usa para detener el motor en el panel de control digital del motor.

Al presionar el conmutador RESET (restablecimiento) del exceso de velocidad después de corregir el apagado del motor por exceso de velocidad, se restablece el módulo de control de la velocidad para permitir reinicios subsiguientes del motor de la bomba contra incendios.

4.1.7 Voltímetros de las baterías A y B

Los voltímetros de las baterías muestran el estado de la carga (VCC) de las conexiones de baterías relativas.



1. Luz de advertencia
2. Luz de fallo
3. Voltímetro de batería "A"
4. Botón de desplazamiento hacia arriba
5. Botón de desplazamiento hacia abajo
6. Botón ENTER (Intro)
7. Botón MENU (menú)
8. Conmutador Overspeed RESET/STOP (Restablecimiento/detención de exceso de velocidad)
9. Voltímetro de batería "B"
10. Botón Crank Battery B Momentary Start (Arranque momentáneo con la batería de arranque B)
11. Botón Crank Battery A Momentary Start (Arranque momentáneo con la batería de arranque A)
12. Luces indicadoras y conmutador ECM A/B Selector (Selección del módulo de control electrónico A/B)
13. Luces indicadoras y conmutador AUTO/MAN Mode (Modo manual/automático)
14. Contador de horas
15. Presión del aceite del motor
16. Temperatura del refrigerante
17. Tacómetro
18. Luz de advertencia de exceso de velocidad

Figura 4-1 Panel de control digital del motor

4.1.8 Tacómetro y contador de horas

El tacómetro muestra la velocidad del motor en revoluciones por minuto (rpm) siempre que el motor está en funcionamiento. El contador de horas registra las horas totales de funcionamiento.

4.1.9 Luces indicadoras del módulo de control electrónico A/B (en motores electrónicos)

Las luces indicadoras amarillas del módulo de control electrónico se iluminan para indicar que se usa el módulo para el control del motor. Si el interruptor del módulo de control electrónico se encuentra en la posición A (normal), el módulo A controla el motor. Consulte la [Figura 4-1](#).

Si el interruptor del módulo de control electrónico se encuentra en la posición B (alternativo), el módulo A controla el motor. Cuando se selecciona el módulo de control electrónico alternativo (B), el panel de control digital del motor envía una señal de tierra al buss terminal 301, el cual emite una señal que activa la alarma del controlador del sistema de la bomba contra incendios para indicar que el motor se encuentra en funcionamiento con el módulo de control electrónico alternativo.

4.1.10 Botones Crank Battery A/B (Batería de arranque A/B)

Los botones CRANK BATT A (Batería de arranque A) y CRANK BATT B (Batería de arranque B) inician el arranque inmediato del motor (arranque momentáneo) mediante la batería de arranque A o B.

El arranque A o B activará el contactor de la batería A o B, dependiendo de la selección.

Los botones A y B pueden activarse al mismo tiempo en caso de falta de energía en ambas baterías.

4.1.11 Modo AUTO/MANUAL (Automático/manual)

El modo AUTO/MANUAL determina si el usuario arranca y controla el motor (MANUAL) o si estas acciones se llevan a cabo por una señal automática desde el controlador del sistema de la bomba contra incendios (AUTO). La luz amarilla se ilumina en el modo seleccionado.

El modo MANUAL se usa habitualmente para configurar y probar el motor, y para procedimientos de mantenimiento y emergencia.

El modo AUTO se usa para arrancar el motor bajo el control del sistema de control de la bomba contra incendios. En el modo automático, el motor de la

bomba contra incendios se detiene después de perder la señal del controlador de la bomba contra incendios.

4.1.12 Medidor de temperatura del refrigerante

El medidor de temperatura del refrigerante muestra la temperatura del refrigerante del motor.

4.1.13 Medidor de presión del aceite del motor

El medidor de presión del aceite del motor muestra la presión del aceite del motor. El medidor es independiente de la alarma de presión baja del aceite.

4.1.14 Luz de advertencia de exceso de velocidad del motor

El módulo de control del exceso de velocidad supervisa la velocidad del motor. Si las revoluciones por minuto exceden en un 115% la velocidad asignada, se iluminará la luz amarilla de advertencia de exceso de velocidad.

El panel de control digital del motor enviará una señal eléctrica al buss terminal 3, el cual emitirá una señal que activa una alarma del controlador del sistema de la bomba contra incendios para indicar que ha ocurrido un exceso de velocidad.

El panel de control digital del motor cambiará a modo MANUAL automáticamente y apagará el motor. Después de restablecer el exceso de velocidad mediante el botón RESET/STOP (Restablecimiento/detención) del panel de control digital del motor, el funcionamiento del motor volverá a la posición AUTO (automático) original.

NOTA: *El motor no podrá volver a arrancar automáticamente desde el controlador del sistema de la bomba contra incendios hasta que se restablezca el panel de control digital del motor.*

4.1.15 Luces de código de fallo del módulo de control electrónico (en motores electrónicos)

La luz de advertencia del motor color ámbar y la luz de apagado del motor roja avisan al usuario de problemas en el funcionamiento según las siguientes categorías:

1. Si se ilumina la luz ámbar, el problema en el motor requiere la atención oportuna del usuario.
2. Si se ilumina la luz roja, el problema en el motor requiere una respuesta inmediata y decisiva del usuario.

3. Aparecerá un código de fallo de diagnóstico de tres o cuatro dígitos en el panel de control digital del motor que puede utilizarse para ayudar a describir el problema en el motor.

4.1.16 Botón Engine Stop (Detención del motor)

El botón de detención del motor está situado en el lateral izquierdo del compartimento del panel de control digital del motor y se usa para detener el funcionamiento del motor tanto en modo manual como automático. El botón debe mantenerse presionado hasta que el motor se detenga.

4.1.17 Puerto de comunicaciones del motor

Esta extensión está situada en el lateral izquierdo del compartimento del panel de control digital del motor y se usa para el puerto de conexión de comunicaciones de Cummins Insite.

NOTA: *Insite es una herramienta de software informático de Cummins Inc. usada para supervisar e informar sobre el rendimiento del motor según diversos criterios.*

4.1.18 Puerto de acceso del contratista

El prepunzonado de acceso del contratista está situado en la parte inferior del compartimento del panel de control digital del motor. Este es el único prepunzonado de 2,54 cm (1 pulgada) que se proporciona para que el contratista instalador conecte el controlador del sistema de bomba contra incendios al panel de control digital del motor.

IMPORTANTE: *Si no se usa este puerto para la instalación, se anulará cualquier garantía del motor de bomba contra incendios.*

4.1.19 Suministro eléctrico del módulo de control electrónico del motor

Esta conexión está situada en la parte inferior del compartimento del panel de control digital del motor. El puerto de alimentación suministra energía eléctrica sin conmutar a los módulos de control electrónicos A y B con motores electrónicos.

4.1.20 Conexiones de arnés del motor

Esta conexión está situada en la parte inferior del compartimento del panel de control digital del motor. La conexión de arnés del motor conecta el panel a la fuente de alimentación, contactores de arranque, toma magnética, alternador y otras funciones

relacionadas con el motor que controla el panel de control digital del motor.

4.2 Módulo de control electrónico (en motores electrónicos)

El sistema de control del motor es un sistema de control del combustible de funcionamiento electrónico. El módulo de control electrónico realiza pruebas de diagnóstico en la mayoría de los circuitos y activará un código de fallo si detecta cualquier problema.

4.3 Sistema de protección del motor (en motores electrónicos)

El módulo de control del motor identifica cualquier código de fallo de tres o cuatro dígitos y enciende la luz de advertencia ámbar o de apagado roja pertinente en el panel de control digital del motor del usuario.

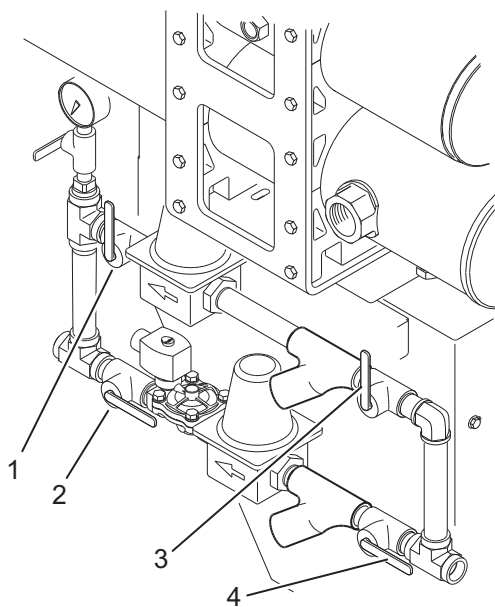


CAUTION

Generalmente, los motores Cummins con módulo de control electrónico cuentan con protección de apagado y limitador calibrados en el módulo de control electrónico. Sin embargo, el módulo de control electrónico de este motor Cummins no cuenta con protección de apagado o limitador. El motor seguirá funcionando hasta su deterioro irreparable. Por tanto, el mantenimiento preventivo es fundamental.

4.4 Válvulas de control del flujo de agua bruta

1. El controlador del sistema de la bomba contra incendios abre la válvula de solenoide en circuito normal del agua bruta tanto en modo manual como automático. En la posición OPEN (abierto), el agua fluye a través de los intercambiadores de calor. Consulte la [Figura 4-2](#). Las válvulas manuales de agua bruta en el circuito automático deben permanecer en posición OPEN (abiertas) en todo momento.
2. Las válvulas manuales de agua bruta en el circuito de desviación deben permanecer en posición CLOSED (cerradas) durante el funcionamiento automático (controlador del sistema de bomba contra incendios).



CFP-00013

1. Válvula manual de salida del agua bruta en desviación
2. Válvula manual de salida del agua bruta en circuito normal
3. Válvula manual de entrada del agua bruta en desviación
4. Válvula manual de entrada del agua bruta en circuito normal

Figura 4-2 Válvula manual de apertura del agua bruta en circuito normal (típica)



Sección 5 - Funcionamiento

5.1 Procedimientos de arranque

Esta sección proporciona al usuario la información necesaria para preparar el funcionamiento normal de un motor de bomba contra incendios de forma segura. Este manual de usuario es específico de su equipo y debe considerarse parte del mismo. Toda persona responsable del funcionamiento y mantenimiento del equipo debe leer y entender perfectamente este manual.



WARNING

Antes de preparar al equipo para una producción normal, lleve a cabo todas las comprobaciones de seguridad, retire las herramientas y objetos externos al equipo, asegúrese de que todas las protecciones estén colocadas en su lugar y firmemente sujetas y avise al personal cercano del arranque del equipo.

5.2 Procedimiento de arranque a distancia

Para arrancar el motor desde el panel de control de la bomba contra incendios:

1. Presione el conmutador de modo AUTO/ MANUAL (Automático/manual) en el panel de control digital del motor para fijar el motor en modo AUTO (automático). Consulte la [Figura 4-1](#).
2. Arranque el motor generando una señal de arranque desde el controlador de la bomba contra incendios.



CAUTION

En ausencia de señal de terminación del arranque, el motor de arranque seguirá en funcionamiento. Apague el motor inmediatamente desde el panel de control de la bomba contra incendios para evitar daños en el motor de arranque.

3. El motor sigue en funcionamiento siempre que la señal RUN (funcionamiento) esté presente.

Cuando se desactiva la señal RUN (funcionamiento) desde el panel de control de la bomba contra incendios, el motor se detiene.

4. El motor puede detenerse localmente presionando el botón de detención del motor situado en el lateral del panel de control digital del motor.

5.3 Procedimiento de arranque local

Para arrancar el motor localmente desde el panel de control digital del motor:

1. Presione el conmutador de modo AUTO/ MANUAL (Automático/manual) en el panel de control digital del motor y sitúelo en posición de modo MANUAL para fijar el motor en modo manual.
2. Presione el botón CRANK BATT A (Batería de arranque A) o CRANK BATT B (Batería de arranque B) para arrancar el motor.

5.4 Procedimiento de arranque de emergencia

El motor arranca automáticamente en caso de emergencia ante un incendio. Sin embargo, en caso de que no arranque automáticamente, puede hacerse localmente desde el panel de control digital del motor:

1. Si es necesario, abra ambas válvulas de desviación manuales en el distribuidor de agua bruta (si forma parte del equipo). Consulte la [Figura 4-2](#).
2. Presione el conmutador de modo AUTO/ MANUAL (Automático/manual) en el panel de control digital del motor y sitúelo en posición de modo MANUAL para fijar el motor en modo manual. Consulte la [Figura 4-1](#).
3. Presione hacia abajo la palanca de contactor de la batería elegida hasta que el motor arranque, durante un máximo de quince segundos. Repita este proceso tres veces si es necesario. Consulte la [Figura 5-1](#).

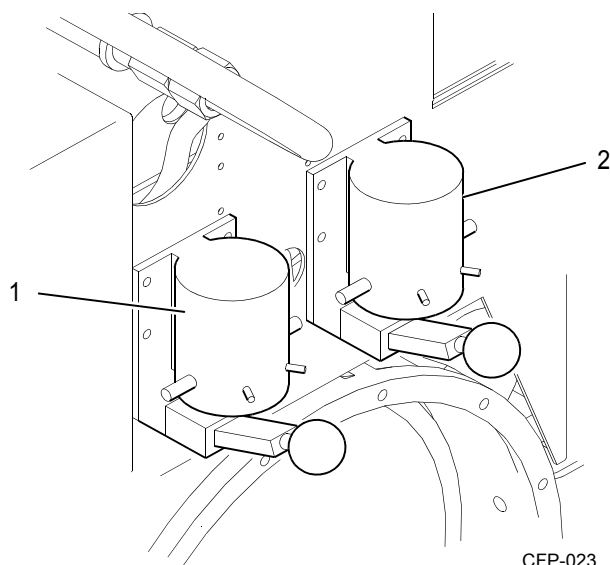
4. Suelte la palanca de contactor inmediatamente una vez que el motor haya arrancado.



CAUTION

Para evitar daños en el motor de arranque, no lo fuerce durante más de quince segundos. Espere quince segundos entre cada intento hasta un máximo de seis intentos consecutivos.

5. El motor puede detenerse localmente manteniendo presionado el botón de detención del motor situado en el lateral izquierdo del compartimento del panel de control digital del motor.



CFP-023

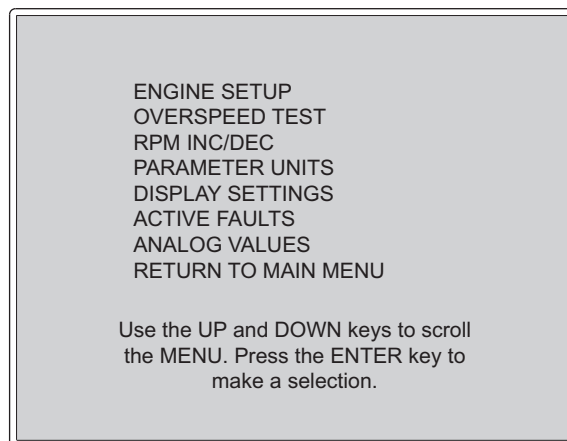
1. Contactor de arranque de la batería A
2. Contactor de arranque de la batería B

Figura 5-1 Contactores de arranque manual (típicos)

5.5 Pantallas y ajustes del panel de control digital del motor

Las siguientes pantallas de menú aparecen para la introducción de datos del usuario y la supervisión de los parámetros del motor en las pantallas de menú del panel de control digital del motor.

5.5.1 Menú principal



CFP-224

Figura 5-2 Pantalla Main Menu (Menú principal)

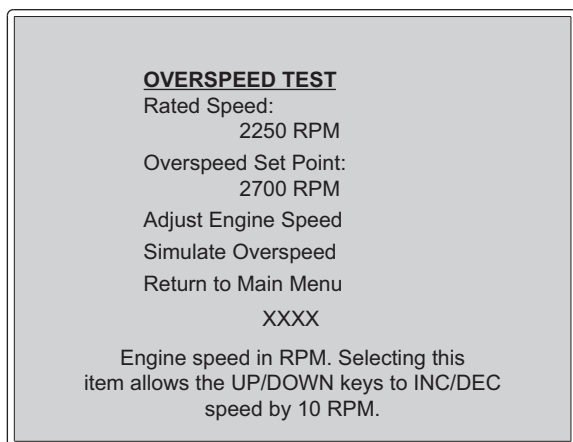
Esta pantalla muestra el menú principal de todas las funciones.

5.5.2 Pantalla Engine Set-up (Configuración del motor)

Esta pantalla es para uso interno de Cummins Fire Power.

5.5.3 Pantalla Overspeed Test (Prueba de exceso de velocidad)

El valor establecido para el exceso de velocidad del motor se fijó durante la fabricación y procedimientos de prueba. Sin embargo, podría ser necesario ajustar el valor establecido de exceso de velocidad para adaptarla a los usos reales de la bomba contra incendios.



CFP-225

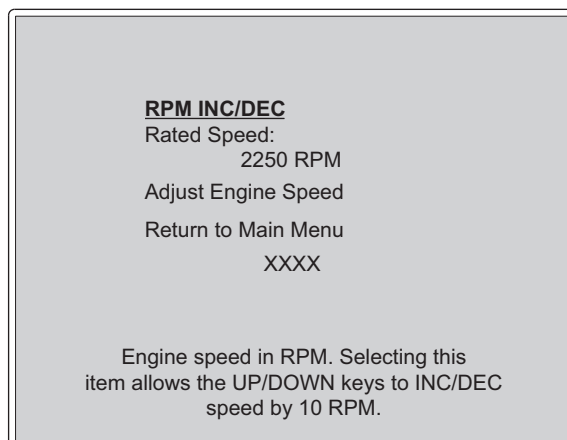
Figura 5-3 Pantalla Overspeed Test (Prueba de exceso de velocidad)

La pantalla de prueba de exceso de velocidad ofrece dos opciones de demostración del exceso de velocidad:

1. Aumento de la velocidad del motor hasta alcanzar el valor establecido de exceso de velocidad para un modelo de motor específico. El ejemplo anterior indica 2.250 rpm.
2. Se usa para la simulación de exceso de velocidad en modelos de velocidad de motor superior a 2.250 rpm o en casos en los que la presión excesiva de los sistemas de aspersores pueda provocar daños.

NOTA: Si se selecciona la opción 1, la velocidad del motor tendrá que restablecerse manualmente a la velocidad asignada para la bomba tras la finalización de la prueba de exceso de velocidad. Utilice el botón **RESET/STOP** (Restablecimiento/detención) para restablecer los valores originales del motor.

5.5.4 Pantalla RPM INC/DEC (Aumento/ disminución de rpm)



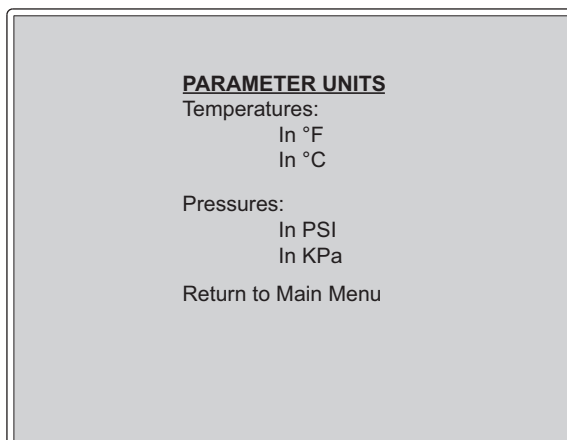
CFP-226

Figura 5-4 Pantalla RPM INC/DEC (Aumento/ disminución de rpm)

Esta pantalla permite al usuario realizar ajustes mediante el aumento o disminución de la velocidad de funcionamiento del motor para adaptarlo al medio de trabajo. El valor de la velocidad de funcionamiento del motor quedó establecido de fábrica durante la fabricación y procedimientos de prueba.

Si la velocidad no concuerda con el valor de rpm del motor que aparece en la placa de configuración de fábrica, inscriba el valor de rpm real en la placa de configuración de campo.

5.5.5 Pantalla Parameter Units (Unidades de parámetros)

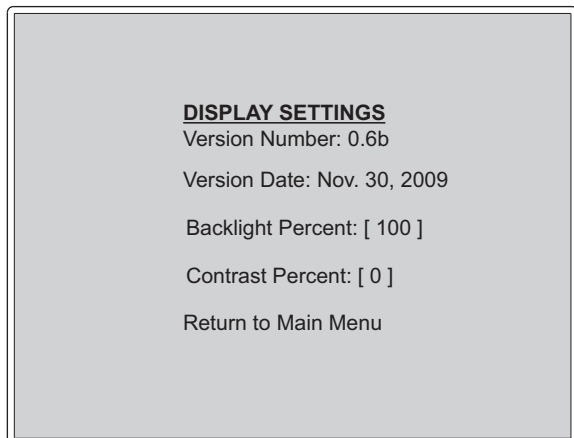


CFP-227

Figura 5-5 Pantalla Parameter Units (Unidades de parámetros)

Esta pantalla permite al usuario seleccionar unidades métricas o imperiales.

5.5.6 Pantalla Display Settings (Configuración de visualización)

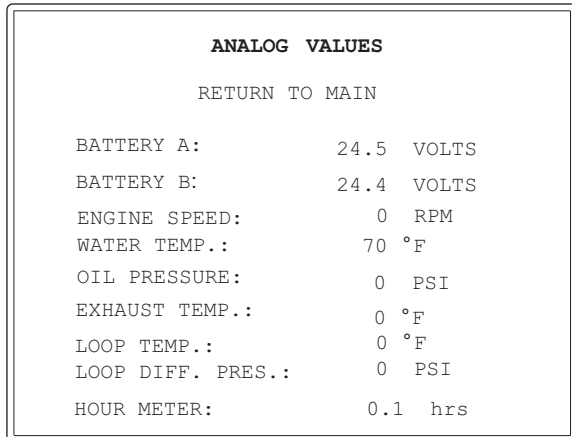


CFP-228

Figura 5-6 Pantalla Display Settings (Configuración de visualización)

Esta pantalla permite ajustar la iluminación y el contraste para optimizar la visualización en distintas condiciones lumínicas. En esta pantalla aparece el número de la versión del software del panel de control digital del motor.

5.5.7 Pantalla Analog Values (Valores analógicos)



CFP-00012

Esta pantalla muestra valores de salida analógicos para la tensión de las baterías, velocidad del motor,

temperatura del agua, presión y temperatura del aceite, temperatura de los escapes, presión de aceite diferencial y horas de funcionamiento.

NOTA: Se puede alternar entre unidades métricas o imperiales a través de la pantalla *Parametric Units (Unidades de parámetros)*.

NOTA: Si la temperatura de los escapes no excede los 93 °C (200 °F), o no está siendo supervisada, se mostrará el valor 0°. Si la temperatura del aceite no excede los 24 °C (75 °F), o no está siendo supervisada, se mostrará el valor 0°.

5.6 Códigos de fallos activos (en motores electrónicos)

El módulo de control electrónico (Electronic Control Module, ECM) muestra y registra problemas en el funcionamiento que se muestran como códigos de fallo en el panel de control digital del motor.

5.7 Prueba de aceptación de campo

Las pruebas necesarias se describen en los estándares NFPA 20 y NFPA 25 y se llevarán a cabo para validar los requisitos de funcionamiento manual y automático para la prueba de aceptación de campo.



Sección 6 - Mantenimiento

6.1 Introducción

Antes de llevar a cabo los procedimientos de mantenimiento, lea con atención la sección Seguridad de este manual. El uso no adecuado y el desconocimiento de información fundamental podrían ocasionar lesiones personales o daños al equipo.

En Cummins animamos a los clientes a llevar a cabo tareas de mantenimiento y reparación siempre que sea necesario. Sin embargo, la realización de reparaciones en componentes complejos dentro del periodo normal de garantía podría anular la garantía de Cummins y cualquier garantía específica de productos de fabricante de equipo original.

Los procedimientos de mantenimiento deberían llevarse a cabo por parte de técnicos especializados, que conozcan el equipo, las normativas locales y los procedimientos de servicio de los motores de bomba contra incendios y sistemas de bomba. Un mantenimiento no adecuado podría ocasionar daños en el motor o en la bomba contra incendios, o causar lesiones personales graves.

6.2 Informe de funcionamiento del motor

El motor debe mantenerse en condiciones mecánicas óptimas. El departamento de mantenimiento requiere que se realicen informes semanalmente. Compruebe lo siguiente:

1. Presión de aceite del motor baja.
2. Intermitencias del motor.
3. Funcionamiento errático o apagados frecuentes.
4. Parpadeo o iluminación continua de luces de advertencia.
5. Temperaturas impropias del refrigerante o del aceite.
6. Sonidos o vibraciones del motor no habituales.

7. Humo excesivo.
8. Uso excesivo del refrigerante, combustible o aceite del motor.
9. Cualquier fuga de líquidos.
10. Piezas sueltas, gastadas o dañadas.

6.3 Mantenimiento periódico

6.3.1 Inspección general sobre el equipo

Se deberán inspeccionar semanalmente los siguientes aspectos para mantener un funcionamiento seguro y fiable.

1. Compruebe los niveles de los líquidos antes de encender el motor. Compruebe con frecuencia la presión del aceite y la temperatura del refrigerante.
2. Compruebe el exterior del motor para detectar exceso de calor, cortocircuitos en el cableado, exceso de movimiento axial, vibraciones, desgaste y abrasión excesivos, y daños o desajustes en el cableado eléctrico.

6.3.2 Filtro y tuberías de limpieza de aire

1. Inspeccione visualmente el filtro y tuberías de entrada del aire para detectar bloqueos, daños en las tuberías, abrazaderas sueltas o perforaciones que puedan permitir la entrada de desechos en el motor. En caso de bloqueo, se activará el indicador de servicio. Consulte la [Figura 2-1](#).



CAUTION

Nunca haga funcionar el motor sin filtro de aire.

2. Sustituya el filtro o los manguitos de aire dañados y apriete las abrazaderas sueltas según sea necesario para evitar fugas en el sistema de aire.

6.3.3 Sistema de refrigeración



CAUTION

Nunca use un aditivo para sellar las fugas en el sistema de refrigeración.

1. Inspeccione las tuberías de agua bruta, los depósitos de intercambio de calor del refrigerante, el sistema de turborrefrigeración, los manguitos de refrigeración del motor y las abrazaderas de los manguitos en busca de conexiones sueltas, fugas, perforaciones, daños y corrosión.
2. Apriete las abrazaderas de los manguitos según sea necesario.
3. Asegúrese de que el nivel del refrigerante sea visible en el medidor visual. Añada refrigerante según sea necesario.

6.3.4 Sistema de aceite del motor

Compruebe el nivel de aceite de la varilla del motor y rellene según sea necesario.

NOTA: Cummins recomienda utilizar aceite de motor multigrado SAE 15W-40 Premium Blue o equivalente.

6.3.5 Inspecciones del sistema de combustible



WARNING

El combustible del motor es altamente inflamable y representa un peligro extremo de incendio o explosión si entra en contacto con chispas eléctricas o llamas. Limpie el combustible derramado inmediatamente. Mantenga las fuentes de chispas eléctricas y llamas alejadas de la fuente del combustible.

1. Apague el motor.
2. Inspeccione el conducto de suministro de combustible, conducto de retorno, filtro y conexiones en busca de grietas o signos de abrasión.
3. Asegúrese de que no haya rozadura entre los tubos y cualquier objeto que pueda dañar los manguitos del sistema de combustible. Repare las fugas o modifique el enrutamiento de los conductos para eliminar el desgaste inmediatamente.

NOTA: Consulte la hoja de datos del motor de la Sección 8 del manual estándar de bomba contra incendios (Engine Data Sheets, Section 8, Fire Pump Manual) para obtener información sobre las piezas de recambio recomendadas.

6.3.6 Sistema de escape del motor

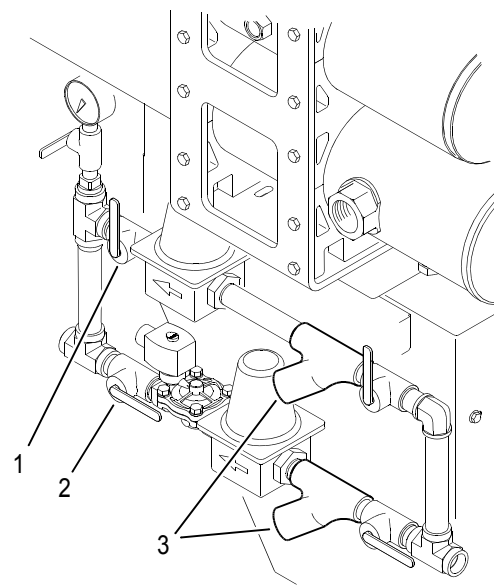
Compruebe que no haya fugas en ninguna de las conexiones, soldaduras, anillos tóricos o juntas, y asegúrese de que las tuberías de escape no sobrecalienten en exceso las zonas circundantes. Repare cualquier fuga inmediatamente.

6.3.7 Suministro eléctrico y controles

Compruebe que las conexiones de los terminales de las baterías de arranque estén limpias y ajustadas. Inspeccione las conexiones del arnés y asegúrese de que sean seguras.

6.3.8 Limpieza de los filtros de agua bruta (distribuidor de agua bruta opcional)

1. Los (2) filtros de agua bruta (uno en el conducto normal y otro en el conducto de desviación) deberían limpiarse semanalmente para eliminar la sedimentación. Consulte la [Figura 6-1](#).



CFP-128

1. Conducto de agua de desviación
2. Conducto de agua normal
3. Filtros de agua bruta

Figura 6-1 Filtros de agua bruta (distribuidor de agua bruta opcional)

Para limpiar el filtro del conducto normal, asegúrese de que las válvulas de los conductos normales estén cerradas y las válvulas de los conductos de desviación abiertas.

Para limpiar el filtro del conducto de desviación, asegúrese de que las válvulas de los conductos de desviación estén cerradas y las válvulas de los conductos normales abiertas.

1. Retire el tapón de limpieza de cada filtro de agua bruta. Inspeccione el interior y retire cualquier desecho. Vuelva a colocar los tapones de limpieza de los filtros.
2. Cuando haya terminado, abra las válvulas de los conductos normales y cierre las válvulas de los conductos de desviación para un funcionamiento normal.

6.3.9 Calentador del refrigerante del motor

NOTA: Lleve a cabo esta inspección veinticuatro horas después de haber apagado el motor.

Asegúrese de que el calentador funcione.

6.3.10 Lubricación de la transmisión mecánica

Se recomienda realizar una lubricación adecuada de la transmisión mecánica anualmente.

1. Retire la protección de la transmisión mecánica.
2. Limpie los engrasadores y la boquilla de engrase con un trapo limpio para evitar contaminación.
3. Lubrique los engrasadores en las juntas universales de la transmisión mecánica. Consulte la [Figura 3-2](#).

NOTA: Utilice grasa compleja de litio NLGI 2 o equivalente.

4. Limpie el exceso de grasa en los engrasadores.



WARNING

Antes de poner el equipo en funcionamiento, DEBEN estar colocados y firmemente sujetos TODOS los componentes de protección.

6.4 Mantenimiento periódico preventivo del motor

Todas las comprobaciones o inspecciones asociadas a un intervalo de mantenimiento diario o de mayor frecuencia también deberán llevarse a cabo periódicamente. Consulte el manual de mantenimiento y funcionamiento del motor Cummins (Cummins Engine Operation and Maintenance Manual) del modelo específico.

6.5 Piezas de recambio

Las piezas de recambio de equipamiento Cummins Inc. se fabrican según el mismo estándar y especificaciones de calidad que el equipamiento original. Una sustitución no aprobada podría dar como resultado un rendimiento mediocre, vida de servicio reducida, producción perdida o funcionamiento no seguro.

Deberá poder proporcionar la siguiente información al realizar el pedido de piezas:

1. Modelo y número de serie.
2. Descripción de la pieza por nombre o número.
3. Cantidad de piezas.
4. Número de orden de compra.

6.6 Asistencia técnica y piezas

El personal de Cummins Authorized Repair Locations (Sitios de reparaciones autorizadas de Cummins) le ayudará con el funcionamiento y servicio correctos del motor. Cummins cuenta con una red de servicio mundial de más de 5.000 distribuidores y vendedores formados para proporcionar buenos consejos, servicio experto y asistencia completa de piezas.

6.7 Reparaciones de emergencia y servicio técnico

El Cummins Customer Assistance Center (Centro de atención al cliente de Cummins) ofrece un servicio ininterrumpido y gratuito por teléfono para proporcionar asistencia técnica y de emergencia cuando sea imposible el contacto con el personal de Cummins Authorized Repair Location (Sitio de reparaciones autorizadas de Cummins) o cuando este personal no haya sabido resolver el problema con un producto Cummins.

Si necesita asistencia, llame gratis al: 1-800-DIESELS (1-800-343-7357). Válido para los cincuenta estados de EE. EE., Bermudas, Puerto Rico, Islas Vírgenes y Bahamas.

Para otras zonas, póngase en contacto con su oficina local. Encontrará una lista de números de teléfono y direcciones en el directorio International Directory.

También puede consultar el sitio web de Cummins en www.cummins.com.

6.8 Inventario de piezas de recambio recomendadas

Para reducir el tiempo de detención y aumentar la productividad, Cummins Inc. recomienda mantener un cupo de piezas de recambio fundamentales para garantizar el funcionamiento ininterrumpido del motor. Podrá ahorrar en gastos de envío aprovechando el transporte por carretera en lugar del transporte aéreo nocturno o durante el día siguiente. Por ello, Cummins Inc. puede proporcionarle una lista de piezas de recambio recomendadas. Póngase en contacto con el personal de Cummins Authorized Repair Location (Sitio de reparaciones autorizadas de Cummins) para obtener más información.



Sección 7 - Solución de problemas

7.1 Solución de problemas

La información siguiente sirve de guía para la solución de problemas. Muchos problemas pueden subsanarse mediante un mantenimiento preventivo, ajuste o reparación menor.

Para asuntos relacionados con el motor, consulte el manual de mantenimiento y funcionamiento del motor Cummins (Engine Operation and Maintenance Manual) del modelo específico o póngase en contacto con el Cummins Customer Assistance Center (Centro de atención al cliente de Cummins) en el número de teléfono 1-800-DIESELS (1-800-343-7357).



WARNING

Las comprobaciones de estado ÚNICAMENTE deberán realizarse por un técnico cualificado. Antes de poner el equipo en funcionamiento, DEBEN estar colocados y firmemente sujetos TODOS los componentes de protección.



WARNING

Nunca escale o pise la montura del equipo, las protecciones o los compartimentos.

Índice

Tabla de solución de problemas 7-2

Problema	Página
7.1.1 No se carga ninguna batería durante el funcionamiento del motor	7-2
7.1.2 Solo se carga una batería durante el funcionamiento del motor	7-2
7.1.3 Temperatura del refrigerante por encima de lo normal	7-2
7.1.4 La temperatura del refrigerante es inferior a la normal cuando el motor no está en funcionamiento	7-4
7.1.5 No funciona la válvula de solenoide de agua bruta (solo en instalaciones de bomba horizontal)	7-4
7.1.6 Fallo de arranque manual desde la palanca de contactor - No arranca en A o B	7-5
7.1.7 La manivela del motor se mueve con lentitud pero no termina de arrancar	7-5
7.1.8 El motor no se puede detener localmente	7-5

Tabla de solución de problemas

PROBLEMA	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN
7.1.1 No se carga ninguna batería durante el funcionamiento del motor NOTA: Si ninguna batería se carga mientras el motor está detenido, consulte la solución de problemas del sistema de carga de baterías suministrado al cliente. NOTA: Si solo una batería mantiene la carga, consulte la sección Solo se carga una batería durante el funcionamiento del motor.	Los cables o conexiones de la batería están sueltos, rotos o corroídos (resistencia excesiva). El alternador no funciona. La entrada de seccionador de batería ha fallado.	Compruebe los cables y conexiones de la batería. Asegúrese de que ninguna conexión presente corrosión y de que ningún cable esté roto. Sustituya el alternador. Póngase en contacto con algún Cummins Authorized Repair Facility (Sitio de reparaciones autorizadas de Cummins). Compruebe la continuidad de los circuitos entre el alternador y la entrada de seccionador de batería. Repare cualquier circuito abierto. Compruebe la continuidad de los circuitos a través del seccionador de batería. En caso de que haya un circuito abierto, sustituya el seccionador de batería.
7.1.2 Solo se carga una batería durante el funcionamiento del motor NOTA: Si ninguna batería se carga mientras el motor está detenido, consulte la solución de problemas del sistema de carga de baterías suministrado al cliente.	La batería ha fallado. Los cables o conexiones de la batería están sueltos, rotos o corroídos (resistencia excesiva). El seccionador de batería ha fallado.	Compruebe la carga de la batería. Compruebe los cables y conexiones de la batería. Asegúrese de que todas las conexiones estén limpias y de que no haya ningún cable roto. Sustituya el seccionador de batería.
7.1.3 Temperatura del refrigerante por encima de lo normal NOTA: El rango de temperaturas de funcionamiento normal del termostato es de 82 °C a 95 °C (180 °F-203 °F)	Flujo incorrecto de agua bruta. El regulador de presión del agua bruta no está ajustado correctamente. NOTA: La presión no debe exceder los 414 kPa (60 psi). El solenoide de agua bruta ha fallado. (Solo en instalaciones de bomba horizontal.)	Mida el flujo de agua bruta y ajuste según los valores de la hoja de datos que encontrará en el manual estándar de la bomba contra incendios (Fire Pump Manual). Compruebe los indicadores de presión de agua bruta. Si la presión no es la adecuada, ajuste el regulador. Sustituya el solenoide.

Tabla de solución de problemas (Continuación)

PROBLEMA	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN
7.1.3 Temperatura del refrigerante por encima de lo normal (continuación)	El intercambiador de calor o las tuberías de agua bruta están conectados.	Compruebe las tuberías de agua bruta no estén bloqueadas. Limpie las tuberías si es necesario.
		Elimine cualquier causante del bloqueo. Compruebe el flujo a través del intercambiador de calor. Sustituya el intercambiador de calor según sea necesario.
	Nivel bajo de refrigerante.	Rellene hasta alcanzar un nivel adecuado según las instrucciones.
	El manguito del sistema de refrigeración ha colapsado, está impedido o tiene fugas.	Inspeccione y sustituya los manguitos y el tapón de presión/llenado según sea necesario.
	El termostato del refrigerante no funciona adecuadamente.	Extraiga y sustituya el termostato defectuoso.
	La bomba del refrigerante no funciona adecuadamente.	Póngase en contacto con algún Cummins Authorized Repair Facility (Sitio de reparaciones autorizadas de Cummins).
	Refrigerante contaminado.	Póngase en contacto con algún Cummins Authorized Repair Facility (Sitio de reparaciones autorizadas de Cummins).
	La mezcla de agua y anticongelante en el refrigerante no es correcta.	Verifique la concentración de anticongelante en el refrigerante. Corrija la concentración según sea necesario.
	El interruptor de temperatura del refrigerante no funciona adecuadamente.	Repare o sustituya el interruptor.
	El termostato del refrigerante ha fallado.	Compruebe el funcionamiento del termostato. Sustituya el termostato según las instrucciones en Sección 6 - Mantenimiento según sea necesario.

Tabla de solución de problemas (Continuación)

PROBLEMA	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN
7.1.4 La temperatura del refrigerante es inferior a la normal cuando el motor no está en funcionamiento	La fuente de alimentación estándar de 120 VCA u opcional de 240 VCA del calentador del refrigerante no está conectada. Ha intervenido el termostato de sobrecarga del calentador. El refrigerante no circula libremente a través del calentador. El calentador de refrigerante ha fallado. El interruptor de temperatura del refrigerante no funciona adecuadamente.	Conecte la fuente de alimentación. Corrija cualquier fallo en el circuito de alimentación. Asegúrese de que haya refrigerante en el calentador. Espere a que se lleve a cabo el restablecimiento por sobrecarga automático. Asegúrese de que los manguitos del refrigerante no estén bloqueados. Repare o sustituya piezas según sea necesario. Sustituya el calentador de refrigerante. Repare o sustituya el interruptor.
7.1.5 No funciona la válvula de solenoide de agua bruta (solo en instalaciones de bomba horizontal) NOTA: <i>Aplique 12 VCC a los sistemas de funcionamiento estándar o 24 VCC a sistemas de funcionamiento opcional.</i>	No funciona la válvula de solenoide.	Limpie el filtro de agua bruta con mayor frecuencia. Compruebe la continuidad eléctrica y aislamiento de la tierra al solenoide. Repare cualquier cortocircuito o circuito abierto en el cableado. Aplique una tensión temporal al solenoide. Si el solenoide no funciona, sustituya la válvula de solenoide. Póngase en contacto con algún Cummins Authorized Repair Facility (Sitio de reparaciones autorizadas de Cummins).

Tabla de solución de problemas (Continuación)

PROBLEMA	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN
7.1.6 Fallo de arranque manual desde la palanca de contactor - No arranca en A o B NOTA: <i>El motor de bomba contra incendios no arrancará localmente cuando se acciona alguna de las palancas de contactor.</i>	Los contactores de baterías de arranque A y B no hacen contacto. Ambas baterías no responden o no están conectadas. El motor de arranque ha fallado. El motor está gripado.	Sustituya el contactor que falle según sea necesario. Cargue las baterías, compruebe el cableado o sustituya las baterías. Sustituya el motor de arranque. Gire el motor con la palanca de virado para deshacer el gripado. Póngase en contacto con algún Cummins Authorized Repair Facility (Sitio de reparaciones autorizadas de Cummins).
7.1.7 La manivela del motor se mueve con lentitud pero no termina de arrancar NOTA: <i>La velocidad de arranque del motor típica es de 120 rpm. Se puede comprobar la velocidad de arranque con un tacómetro manual, estroboscopio o herramienta de servicio electrónico.</i>	El cable o conexiones de la batería están sueltos, rotos o corroídos y causan una resistencia excesiva. La batería no está cargada adecuadamente o ha fallado. El nivel de aceite del motor es demasiado elevado. El motor de arranque no funciona adecuadamente.	Compruebe los cables y conexiones de la batería. Asegúrese de que las conexiones estén limpias y bien ajustadas. Recargue la batería. Si la batería no se carga, sustitúyala. Compruebe el nivel de aceite. Drene cualquier exceso de aceite. Sustituya el motor de arranque. Póngase en contacto con algún Cummins Authorized Repair Facility (Sitio de reparaciones autorizadas de Cummins).
7.1.8 El motor no se puede detener localmente	El controlador de la bomba contra incendios no se ha retirado la fuente de alimentación. Hay gases en la toma de aire durante el funcionamiento del motor.	Mantenga presionado el botón de detención del lateral izquierdo del panel de control digital del motor. Identifique y aísle la fuente de gases volátiles.

Índice

A

Abrazaderas de los manguitos	6-2
Agua bruta	
Filtro	6-2
Flujo	3-7
Flujo mínimo	3-7
Sedimentación	6-2
Suministro	3-2
Tuberías	3-6, 6-2, 7-3
Válvulas de control del flujo	4-3
Aire para la combustión	2-4
Alarma	
Entrada de presión de aceite baja	3-4
Entrada de temperatura de refrigerante elevada	3-4
Exceso de velocidad	3-4
Alarma de presión de aceite baja	3-4
Alarma de temperatura de refrigerante elevada	3-4
Aprobación mutua de fábrica	2-1

B

Baterías	3-3
Arranque en frío	3-3
Cables	7-5
Carga	7-2
Electrolito	3-3
Seccionador	7-2
Voltímetros	4-1
Bomba de agua <i>consulte Bomba del refrigerante</i>	
Bomba del refrigerante	7-3
Botones Crank Battery A/B (Batería de arranque A/B)	4-2, 5-1

C

Código de fallo	
Luces indicadoras	4-2
Combustible	
Conexión de retorno	3-2
Conexión de suministro	2-7
Inspección del sistema	6-2
Suministro	6-2
Combustible diésel	
Recomendaciones	3-2
Componentes de protección	1-1
Conexión del sistema de combustible	3-2

Contador de horas	4-2
Controlador de la bomba contra incendios	3-3
Cableado	3-3
Conexión de la fuente de alimentación de control	3-3

E

ECM, <i>consulte Módulo de control electrónico</i>	
Eléctrica	
Continuidad	3-6
Exceso de velocidad	
Alarma	3-4
Botón RESET/STOP (Restablecimiento/detención)	4-1
Característica de función	2-1
Interruptor	3-4
Valor establecido	5-2

F

Filtro de aire	6-1
Filtro de limpieza de aire	6-1
Fuente de alimentación	7-4

G

Gases volátiles	7-5
-----------------	-----

I

Informe de funcionamiento	6-1
Instalación de señales y control	3-3

M

Manguito de ventilación del cárter	2-2
Manguitos	7-3
Modo AUTO/MANUAL (Automático/manual)	4-2, 5-1
Botón	5-1
Fuente de alimentación	3-3
Interruptor	4-2, 5-1
Modo MANUAL	4-2
Módulo de control electrónico	
Luces de código de fallo	4-2
Luces indicadoras A/B	4-2
Motor	
Alarma de presión de aceite baja	3-4

Índice

Calentador del refrigerante	6-3
Informe de funcionamiento	6-1
Línea central del cigüeñal	3-1
Luz de advertencia	4-2
Luz de apagado	4-2
Medidor de presión del aceite	4-2, 4-3
Nivel de aceite	6-2, 7-5
Presión del aceite	6-1
Sistema de aceite	2-7
Sistema de aceite lubricante	3-6
Temperatura de funcionamiento	3-7
Temperatura del refrigerante	6-1
Velocidad de funcionamiento	5-3
Velocidad de funcionamiento (rpm)	2-1
Motor de arranque	7-5

N

National Fire Protection Association (NFPA, Asociación nacional contra incendios)	3-1
Niveles de los líquidos	6-1

P

Panel de control del motor	2-1
Panel de control del usuario	5-1
Panel de instrumentos, <i>consulte Panel de control del motor</i>	
Piezas de recambio recomendadas	6-4
Preparación del sitio	3-1
Prueba de aceptación aislada	5-4

R

Refrigerante	
Alarma de temperatura elevada	3-4
Calentador	6-3, 7-4
Emisor de temperatura	7-3
Intercambiador de calor	6-2
Manguitos	3-6
Medidor de temperatura	4-2
Mezcla	2-4
Nivel	3-6

S

Seguridad	
Conocimiento	1-1
Precauciones	1-1
Sistema de entrada de aire	2-4
Sistema de escape	6-2
Sistema de refrigeración	
Inspección	6-2
Sistema de turborrefrigeración	3-6

T

Tabla de solución de problemas	7-2
Tacómetro	4-2
Temperatura de funcionamiento	3-7
Terminación del arranque	
Entrada	3-3
Termostato	7-4
Transmisión mecánica	
Engrasadores	6-3
Instalación	3-1
Junta universal	3-1
Lubricación	6-3
Turborrefrigerador/Intercambiador de calor	2-4, 6-2

V

Velocidad de funcionamiento (rpm)	2-1
Voltímetros	3-6